东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

教辅资料站
电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源
扫码关注获取更多学习资料

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

数学

必修3　RJ·A

河北人民出版社

东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟 课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

数学

必修3　RJ·A

微信公众号
教辅资料站

河北人民出版社
石家庄

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

图书在版编目（CIP）数据

45分钟课时作业与单元测试：A版．数学．3：必修／邓保沧主编．－石家庄：河北人民出版社，2013.7（2019.10重印）
ISBN 978-7-202-08056-6

Ⅰ．①4… Ⅱ．①邓… Ⅲ．①中学数学课－高中－习题集
Ⅳ．①G634

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第194834号

编　委：李　越　张瑞霞　李　雅
天高云　蒋　敏　金剑飞

书　名　45分钟课时作业与单元测试　数学　必修3　A
主　编　邓保沧

责任编辑　李　莉　赵黎黎
美术编辑　李　欣
封面设计　欣　羽

出版发行　河北人民出版社（石家庄市友谊北大街330号）
印　刷　河北伦洋印业有限公司
开　本　880毫米×1230毫米　1/16
印　张　7
字　数　224 000
版　次　2013年7月第1版　2019年10月第6次印刷
书　号　ISBN 978-7-202-08056-6
定　价　33.00元

版权所有　翻印必究

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

第一部分　课时作业

第一章　算法初步 …… 1

1.1　算法与程序框图 …… 1

1.1.1　算法的概念 …… 1

1.1.2　程序框图与算法的基本逻辑结构 …… 3

第 1 课时　程序框图、顺序结构 …… 3

第 2 课时　条件结构 …… 5

第 3 课时　循环结构 …… 8

素养提升 …… 12

1.2　基本算法语句 …… 15

1.2.1　输入语句、输出语句和赋值语句 …… 15

1.2.2　条件语句 …… 17

1.2.3　循环语句 …… 20

素养提升 …… 23

1.3　算法案例 …… 26

第二章　统　计 …… 28

2.1　随机抽样 …… 28

2.1.1　简单随机抽样 …… 28

2.1.2　系统抽样 …… 30

2.1.3　分层抽样 …… 32

2.2　用样本估计总体 …… 34

2.2.1　用样本的频率分布估计总体分布 …… 34

2.2.2　用样本的数字特征估计总体的数字特征 …… 37

2.3　变量间的相关关系 …… 40

素养提升 …… 43

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

第三章　概　率 …… 47

3.1　随机事件的概率 …… 47

3.1.1　随机事件的概率 …… 47

3.1.2　概率的意义 …… 49

3.1.3　概率的基本性质 …… 51

3.2　古典概型 …… 53

3.2.1　古典概型 …… 53

3.2.2　(整数值)随机数(random numbers)的产生 …… 53

素养提升 …… 55

3.3　几何概型 …… 57

3.3.1　几何概型 …… 57

3.3.2　均匀随机数的产生 …… 57

素养提升 …… 59

第二部分　阶段检测

章末质量检测卷(一)(第一章　算法初步) …… 61

章末质量检测卷(二)(第二章　统　计) …… 69

章末质量检测卷(三)(第三章　概　率) …… 77

第三部分　答案与解析

答案与解析 …… 86～108

提示：全书包括课时作业、阶段检测、答案与解析三部分，共计 112 页。

(根据教师教学情况不同，课时作业部分可在书中作答，也可撕下使用。)

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一章 算法初步

1.1 算法与程序框图

1.1.1 算法的概念

掌握几个要点

1. 牢记 5 个特征——算法的五个特征

(1)确定性:算法中每一步都是确定的,并且能有效地执行且得到最终确定的结果.

(2)有限性:一个算法的步骤是有限的,它能在有限步的操作后解决问题.

(3)顺序性和正确性:算法从初始步骤开始,分为若干明确的步骤,每个步骤只能有一个确定的后继步骤,前一步是后一步的前提,只有执行完前一步才能进行下一步,并且每一步都准确无误,才能完成问题.

(4)不唯一性:由于解决一个问题的方法不一定是唯一的,因此解决一个问题可以有多种不同的算法.

(5)普遍性:给出一个算法的程序步骤,它可以解决一类问题,并且能够多次重复使用.

2. 掌握 4 组步骤——设计一个具体算法的步骤

(1)认真分析问题,找出解决此问题的一般数学方法.

(2)借助有关变量或参数对算法加以表述.

(3)将解决问题的过程划分为若干步骤.

(4)用简单的语言将这个步骤表示出来.

3. 会用 2 种方法——算法在数学中两种应用的处理方法

(1)数值性计算问题,如解方程(组)、解不等式(组)或套用公式判断性问题,一般通过数学模型借助数学计算方法分解成清晰的步骤,并条理化.

(2)非数值性问题,如查找、变量代换、文字处理等非数值性计算问题,设计算法时,首先建立过程模型,然后根据过程设计步骤,完成算法.

题点知识巩固

知识点一 算法的概念

1. 下列关于算法的说法中,正确的是 (　　)

A. 算法是某个问题的解题过程

B. 算法执行后可以不产生确定的结果

C. 解决某类问题的算法不是唯一的

D. 算法执行步骤的次数不可以很大,否则无法实现

2. 下列语句能称为算法的是 (　　)

①拨打本地电话的过程为:a. 提起话筒;b. 拨号;c. 等通话信号;d. 开始通话;e. 结束通话.

②利用公式 $V=Sh$,计算底面积为 3,高为 4 的三棱柱的体积.

③$x^2-2x-3=0$.

④求所有能被 3 整除的正数,即 3,6,9,12,….

A. ①②　　B. ①③　　C. ②④　　D. ①②④

知识点二 算法的理解

3. 早上从起床到出门需要洗脸刷牙 5 min,刷水壶 2 min,烧水 8 min,泡面 3 min,吃饭 10 min,听广播 8 min 几个步骤.下列选项中较好的一种算法是 (　　)

A. 第一步,洗脸、刷牙.第二步,刷水壶.第三步,烧水.第四步,泡面.第五步,吃饭.第六步,听广播

B. 第一步,刷水壶.第二步,烧水,同时洗脸、刷牙.第三步,泡面.第四步,吃饭.第五步,听广播

C. 第一步,刷水壶.第二步,烧水,同时洗脸、刷牙.第三步,泡面.第四步,吃饭,同时听广播

D. 第一步,吃饭,同时听广播.第二步,泡面.第三步,烧水,同时洗脸、刷牙.第四步,刷水壶

4. 已知直角三角形的两直角边长分别为 a,b,设计一个计算三角形周长的算法如下:

第一步,输入 a,b.

第二步,计算 $c=\sqrt{a^2+b^2}$.

第三步,计算_____.

第四步,输出 L.

将算法补充完整,横线处应填_____.

知识点三 算法设计

5. 使用配方法解方程 $x^2-4x+3=0$ 的算法的步骤是_____(填序号).

①配方得 $(x-2)^2=1$;

②移项得 $x^2-4x=-3$;

③解得 $x=1$ 或 $x=3$;

④开方得 $x-2=\pm1$.

6. 请设计一个判断直线 $l_1:y=k_1x+b_1(k_1\neq0)$ 与直线 $l_2:y=k_2x+b_2(k_2\neq0)$ 是否垂直的算法.

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提能达标过关

一、选择题

1. 下列关于算法的说法，正确的有　　(　　)

①求解某一类问题的算法是唯一的；

②算法必须在有限次之后停止；

③算法的每一步操作必须是明确的，不能有歧义或模糊；

④算法执行后一定产生确定的结果.

A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

2. 下列说法中，能称为算法的是　　(　　)

A. 巧妇难为无米之炊

B. 炒菜需要洗菜、切菜、刷锅、炒菜这些步骤

C. 数学题真有趣

D. 物理与数学是密不可分的

3. 已知 a,b,c 是三个互不相等的实数，则下面算法解决的问题是　　(　　)

第一步，比较 a,b 的大小，若 $a<b$，则交换 a,b 的值.

第二步，比较 a,c 的大小，若 $a<c$，则交换 a,c 的值.

第三步，比较 b,c 的大小，若 $b<c$，则交换 b,c 的值.

第四步，输出 a,b,c.

A. 找出 a,b,c 三数中最大值

B. 将 a,b,c 按从大到小的顺序排列

C. 找出 a,b,c 三数中最小值

D. 将 a,b,c 按从小到大顺序排列

4. 能设计算法求解下列各式中 S 的值的是　　(　　)

①$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\cdots+\frac{1}{2^{100}}$；

②$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\cdots+\frac{1}{2^{100}}+\cdots$；

③$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\cdots+\frac{1}{2^{n}}$（$n$ 为确定的正整数）.

A. ①②　　B. ①③

C. ②③　　D. ①②③

5. 现用若干张扑克牌进行扑克牌游戏. 小明背对小亮，让小亮按下列四个步骤操作：

第一步，分发左、中、右三堆牌，每堆牌不少于两张，且各堆牌的张数相同.

第二步，从左边一堆拿出两张，放入中间一堆.

第三步，从右边一堆拿出一张，放入中间一堆.

第四步，左边一堆有几张牌，就从中间一堆拿出几张牌放入左边一堆.

这时，小明准确地说出了中间一堆牌现有的张数，则中间一堆牌现有的张数是　　(　　)

A. 4　　B. 5　　C. 6　　D. 8

二、填空题

6. 已知某梯形的底边长 $AB=a,CD=b$，高为 h，求这个梯形面积 S 的算法如下：

第一步，输入梯形的底边长 a 和 b，以及高 h.

第二步，计算 $a+b$ 的值.

第三步，计算 $(a+b)\times h$ 的值.

第四步，_____.

第五步，输出结果 S.

7. 下面是解决一个问题的算法：

第一步，输入 x.

第二步，若 $x\geqslant 6$，转到第三步；否则，转到第四步.

第三步，输出 $3x-2$.

第四步，输出 x^2-2x+4.

当输入 x 的值为_____时，输出的数值最小，且最小值为_____.

8. 一个算法的步骤如下：

第一步，令 $i=0,S=2$.

第二步，如果 $i\leqslant 15$，则执行第三步；否则执行第六步.

第三步，计算 $S+i$ 并用结果代替 S.

第四步，用 $i+2$ 的值代替 i.

第五步，转去执行第二步.

第六步，输出 S.

运行该算法，输出的结果 $S=$_____.

三、解答题

9. 在一个笼子里，关了一些鸡和兔，数它们的头一共有 36 个，数它们的脚一共有 100 只，问鸡和兔各多少只？这个问题被称为“鸡兔同笼”问题，它是我国古代的数学著作《孙子算经》中的一个有趣而具有深远影响的题目. 用方程组的思想不难解决这一问题，请你设计一个解决此问题的通用算法.

10. 已知函数 $y=\begin{cases}2^x-1, & x\leqslant -1,\\ \log_3(x+1), & -1<x<2,\\ x^4, & x\geqslant 2,\end{cases}$ 试设计一个算法，输入 x 的值，求对应的函数值 y.

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1.1.2　程序框图与算法的基本逻辑结构

第1课时　程序框图、顺序结构

掌握几个要点

1. 牢记4个规则——画程序框图的规则

(1)使用标准的框图符号.

(2)框图一般按从上到下、从左到右的方向画.

(3)除判断框外,大多数框图符号只有一个进入点和一个退出点,判断框是具有超过一个退出点的唯一的框图符号;一种判断是"是"与"否"两分支的判断,而且有且仅有两个结果,另一种是多分支判断,有几种不同的结果.

(4)在图形符号内描述的语言要简练、清楚.

2. 掌握4个步骤——应用顺序结构表示算法的步骤

(1)认真审题,理清题意,明确解决方法.

(2)明确解题步骤.

(3)数学语言描述算法,明确输入量、计算过程、输出量.

(4)用程序框图表示算法过程.

3. 关注4个易错点——解决程序框图的关注点

(1)使用标准的框图符号:终端框(起止框)、输入框、输出框、处理框(执行框)、判断框都有各自专用的图形符号,不可更改.

(2)起止框:任何程序框图不可缺少.

(3)输入、输出框:可以用在算法中任何需要输入、输出的位置.

(4)算法中间要处理的数据和计算,可分别写在不同的处理框内.

题点知识巩固

知识点一　程序框图的概念

1. 下列关于程序框图的说法,正确的有　　(　　)

①程序框图只有一个入口,也只有一个出口;

②程序框图中的每一部分都应有一条从入口到出口的途径经过它;

③程序框图中的循环可以是无尽的循环;

④程序框图中的每一步可能有执行不到的.

A. ①②③　　B. ②③　　C. ①④　　D. ①②

2. 下列关于程序框的功能描述正确的是　　(　　)



A. (1)是处理框;(2)是判断框;(3)是终端框;(4)是输入、输出框

B. (1)是终端框;(2)是输入、输出框;(3)是处理框;(4)是判断框

C. (1)和(3)都是处理框;(2)是判断框;(4)是输入、输出框

D. (1)和(3)的功能相同;(2)和(4)的功能相同

3. 关于程序框图的图形符号的理解,正确的有_____.(填写所有正确结论的序号)

①任何程序框图都必须有起止框;

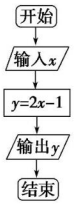
②输入框只能放在开始框后,输出框只能放在结束框前;

③判断框是唯一具有超过一个退出点的图形符号;

④对于一个程序来说,判断框内的条件的表达方式是唯一的.

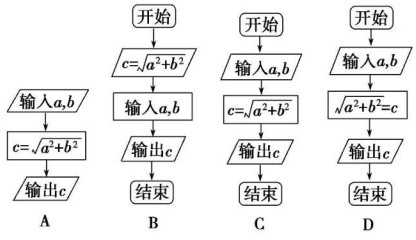
知识点二　用顺序结构的程序框图表示算法

4. 运行如图所示的程序框图,输出的结果为11,则输入的x的值为　　(　　)

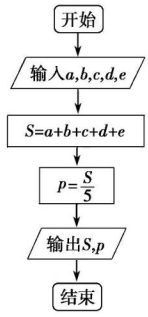


A. 6　　B. 5　　C. 4　　D. 3

5. 下列程序框图中,表示的是已知直角三角形两直角边a,b,求斜边c的是　　(　　)



6. 如图,该程序框图的功能是_____.



7. 已知点$P_0(x_0,y_0)$和直线l:$Ax+By+C=0$,写出求点$P_0(x_0,y_0)$到直线l的距离d的算法,并画出这个算法的程序框图.

微信公众号 海量资料站

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

提能达标过关

一、选择题

1. 如果输入 $n=2$，那么执行如下算法的结果是　（　）

第一步，输入 n.

第二步，$n=n+1$.

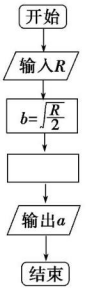
第三步，$n=n+2$.

第四步，输出 n.

A. 输出 3　　B. 输出 4

C. 输出 5　　D. 程序出错

2. 如图程序框图中，若 $R=8$，运行结果也是 8，则程序框图中应填入的内容是　（　）



A. $a=2b$　　B. $a=4b$

C. $\frac{a}{4}=b$　　D. $b=\frac{a}{4}$

3. 要解决下面的四个问题，只用顺序结构画不出其程序框图的是　（　）

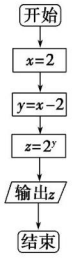
A. 利用公式 $1+2+\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2}$ 计算 $1+2+\cdots+10$ 的值

B. 当圆的面积已知时，求圆的周长

C. 求三个数 a、b、c 中的最大数

D. 求函数 $f(x)=x^2-3x-5$ 的函数值

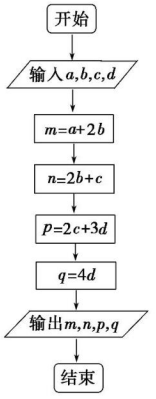
4. 已知如图所示的程序框图，则该程序框图运行后输出的 z 是　（　）



A. 2　　B. 0

C. 1　　D. $\frac{1}{2}$

5. 为确保信息安全，信息需加密传输，发送方由明文→密文（加密），接收方由密文→明文（解密），已知加密规则如图所示，例如，明文 1，2，3，4 对应密文 5，7，18，16. 当接收方收到密文 14，9，23，28 时，则解密得到的明文为　（　）

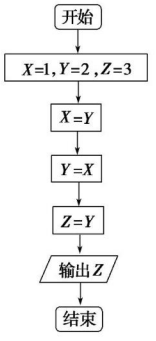


A. 4，6，1，7　　B. 7，6，1，4

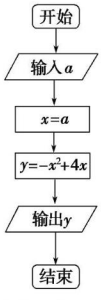
C. 6，4，1，7　　D. 1，6，4，7

二、填空题

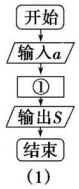
6. 根据如图所示的程序框图所表示的算法，输出的结果是_____.



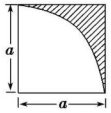
7. 如图所示的程序框图中，要想使输入的值与输出的值相等，则输入的 a 值应为_____.



8. 如图(1)是计算图(2)中阴影部分面积的一个程序框图，则图(1)中①处应填_____.



(1)



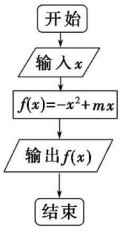
(2)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、解答题

9. 已知一个正三角形周长为 a，求这个正三角形的面积，设计一个算法，解决这个问题，并画出程序框图.

10. 如图所示的程序框图，根据该图和下列各小题的条件回答下面的几个小题.



(1)该程序框图解决的是一个什么问题？

(2)当输入的 x 的值为 0 和 4 时，输出的值相等，问当输入的 x 的值为 3 时，输出的值为多大？

(3)在(2)的条件下要想使输出的值最大，输入的 x 的值应为多大？

(4)在(2)的条件下按照这个程序框图输出的 $f(x)$ 值，当 x 的值大于 2 时，x 值大的输出的 $f(x)$ 值反而小，为什么？

(5)在(2)的条件下要想使输出的值等于 3，输入的 x 的值应为多大？

第 2 课时　条件结构

掌握几个要点

1. 掌握 2 个共性——顺序结构与条件结构的共性

(1)执行时，一个入口，一个出口. 注意：一个判断框有两个出口，但只有一个起作用，因此我们说在执行时，一个条件结构本质上只有一个出口.

(2)结构中每个程序框都是从入口进、出口出的路径.

2. 关注 3 个易错点——条件结构处理算法的三个注意点

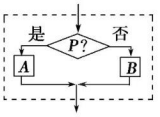


图 1

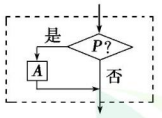


图 2

(1)图 1 所示的条件结构中，包含一个判断框，根据给定的条件 P 是否成立而选择执行 A 框或 B 框. 请注意，无论条件 P 是否成立，只能执行 A 框或 B 框之一，不可能既执行 A 框又执行 B 框，也不可能 A 框、B 框都不执行.

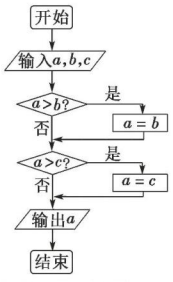
(2)图 1 中无论走哪一条路径，在执行完 A 或 B 之后，都要脱离本结构.

(3)A 或 B 两个框中，可以有一个是空的(如图 2)，即可以不执行任何操作.

题点知识巩固

知识点一　由程序框图判断算法功能

1. 阅读如图所示的某一问题的算法的流程图，此流程图反映的算法功能是　(　)



A. 求出 a,b,c 三个数中的最大数

B. 求出 a,b,c 三个数中的最小数

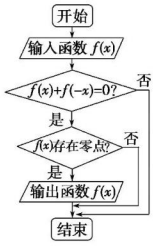
C. 将 a,b,c 按从大到小排列

D. 将 a,b,c 按从小到大排列

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 某程序框图如图所示，现输入如下四个函数，则可以输出的函数是　　（　　）

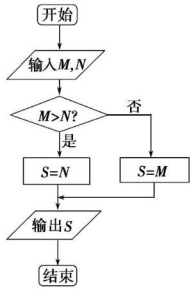


A. $f(x)=x^2$　　B. $f(x)=\dfrac{1}{x}$

C. $f(x)=\ln x+2x-6$　　D. $f(x)=x^3+x$

知识点二　由程序框图判断输入、输出结果

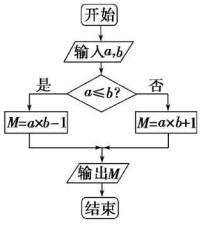
3.（**2019·德州高一检测**）已知 $M=\ln 2$，$N=\lg 10$，执行如图所示的程序框图，则输出 S 的值为　　（　　）



A. 1　　B. $\ln 10$

C. $\ln 5$　　D. $\ln 2$

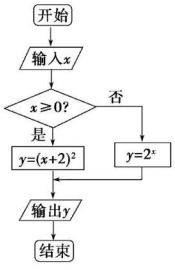
4. 运行如图所示框图的相应程序，若输入 a，b 的值分别为 $\log_2 3$ 和 $\log_3 2$，则输出 M 的值是　　（　　）



A. 0　　B. 1

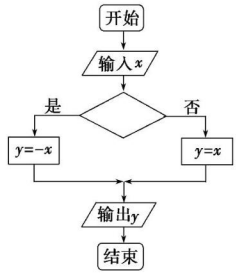
C. 2　　D. −1

5. 阅读如图所示的程序框图，若运行该程序框图后，输出 y 的值为 4，则输入的实数 x 的值为_____.



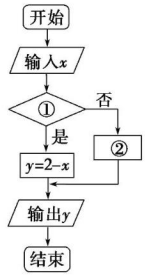
知识点三　完善程序框图

6. 如图为计算函数 $y=|x|$ 函数值的程序框图，则此程序框图中的判断框内应填_____.



7. 已知函数 $y=\begin{cases}\log_2 x, x\geqslant 2,\\ 2-x, x<2.\end{cases}$ 如图所示是给定 x 的值，求其对应的函数值 y 的程序框图.

①处应填写_____；②处应填写_____.



提能达标过关

一、选择题

1. 给出以下四个问题：

①输入一个数 x，输出它的相反数；

②求面积为 6 的正方形的周长；

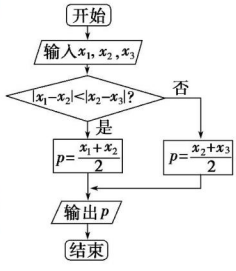
③求三个数 a，b，c 中的最大数；

④求函数 $f(x)=\begin{cases}x-1, x\geqslant 0,\\ x+2, x<0\end{cases}$ 的函数值.

其中不需要用条件结构来描述其算法的有　　（　　）

A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

2. 如图中的程序框图，当 $x_1=6$，$x_2=9$，$p=8.5$ 时，x_3 等于　　（　　）



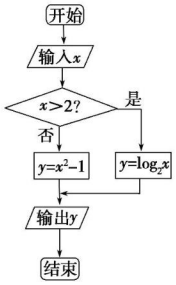
A. 7　　B. 8

C. 10　　D. 11

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

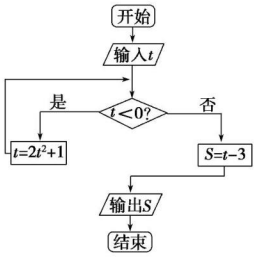
3. 执行如图的程序框图，若输出结果为 3，则可输入的实数 x 值的个数为　　（　　）



A. 1　　B. 2

C. 3　　D. 4

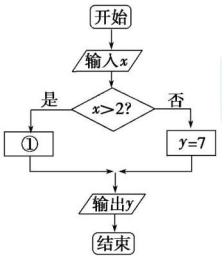
4. 执行如图所示的程序框图. 如果输入的 $t\in[-2,2]$，则输出的 S 属于　　（　　）



A. $[-6,-2]$　　B. $[-5,-1]$

C. $[-4,5]$　　D. $[-3,6]$

5. 某市的士收费办法如下：不超过 2 公里收 7 元(即起步价 7 元)，超过 2 公里的里程每公里收 2.6 元，另每车次超过 2 公里收燃油附加费 1 元(不考虑其他因素). 相应收费系统的程序框图如图所示，则①处应填　　（　　）



A. $y=7+2.6x$

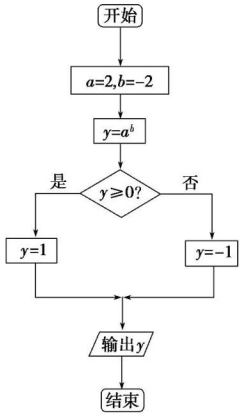
B. $y=8+2.6x$

C. $y=7+2.6(x-2)$

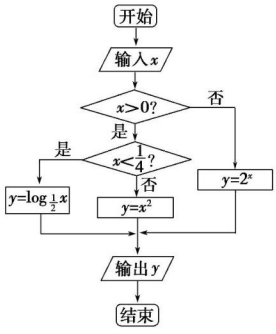
D. $y=8+2.6(x-2)$

二、填空题

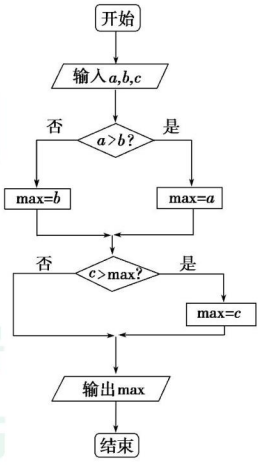
6. 程序框图如图所示，该程序框图执行后，输出的 y 值为_____.



7. 如图所示的程序框图运行后输出结果为 $\frac{1}{2}$，则输入的 x 值为_____.



8. 阅读如图的程序框图，若输入的 a,b,c 分别是 $\sin x, x, \tan x$（x 为锐角），则输出的 max=_____.

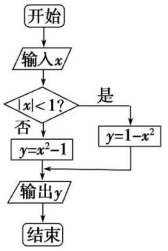


微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、解答题

9. 如图所示是某函数 $f(x)$ 给出 x 的值时，求相应函数值 y 的程序框图.



(1)写出函数 $f(x)$ 的解析式；

(2)若输入的 x 取 x_1 和 x_2($|x_1|<|x_2|$)时，输出的 y 值相同，试简要分析 x_1 与 x_2 的取值范围.

10. 有一城市，市区为半径为 15 km 的圆形区域，近郊区为距中心 15～25 km的范围内的环形地带，距中心 25 km 以外的为远郊区，如图所示. 市区地价为每公顷 100 万元，近郊区地价为每公顷 60 万元，远郊区地价为每公顷 20 万元，输入某一点的坐标为(x，y)，求该点的地价，写出公式并画出程序框图.



第 3 课时　循环结构

掌握几个要点

1. 掌握 3 个特点——循环结构的特点

(1)重复性：在一个循环结构中，总有一个过程要重复一系列的步骤若干次，而且每次的操作完全相同.

(2)判断性：每个循环结构都一定包含判断条件，它决定这个循环的执行与终止.

(3)函数性：循环变量在构造循环结构中起了关键作用，一般蕴含着函数的思想.

2. 明析 2 个区别——当型与直到型的区别

(1)执行情况不同. 当型循环是先判断条件，当条件成立时才执行循环体，若循环条件一开始就不成立，则循环体一次也不执行. 而直到型循环是先执行一次循环体，再判断循环条件，循环体至少要执行一次.

(2)退出循环的条件不同，当型循环结构是当条件成立时循环，条件不成立时停止循环，而直到型循环结构是条件不成立时循环，直到条件成立时结束循环.

3. 关注 3 个易错点——关于循环结构的三点说明

(1)循环结构中必含有条件结构，以保证能终止循环.

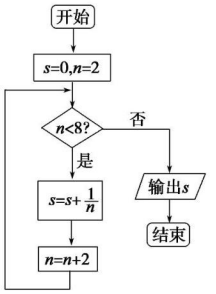
(2)循环体被执行的次数必为有限次，不能存在死循环.

(3)循环结构中常用到计数变量和累加(乘)变量，而且开始时要先赋值. 一般累加变量初始值为 0，累乘变量初始值为 1.

题点知识巩固

知识点一　由程序框图判断输出结果

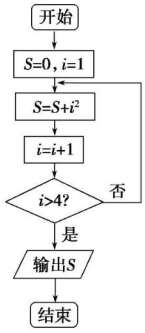
1. 如图所示，程序框图的输出结果是　(　　)



A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{25}{24}$　　C. $\frac{3}{4}$　　D. $\frac{11}{12}$

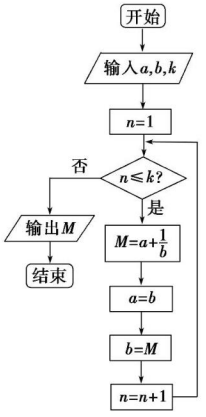
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 阅读如图所示的程序框图，则输出的 S 等于　　（　　）



A. 14　　B. 30　　C. 20　　D. 55

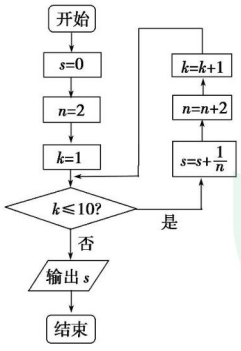
3. (**2019・德阳高一检测**)运行如图所示的程序框图，若输入的 a,b,k 分别为 1,2,3，则输出的 $M=$　　（　　）



A. $\frac{20}{3}$　　B. $\frac{16}{5}$　　C. $\frac{7}{2}$　　D. $\frac{15}{8}$

知识点二　循环次数问题

4. 已知程序框图如图所示，则该程序框图的功能是　　（　　）



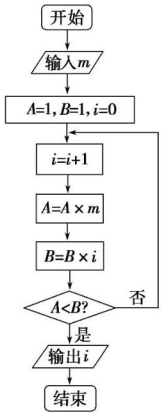
A. 求 $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{10}$ 的值

B. 求 $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\cdots+\frac{1}{20}$ 的值

C. 求 $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{11}$ 的值

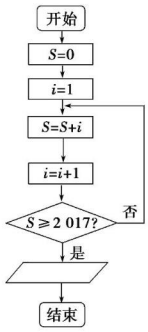
D. 求 $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\cdots+\frac{1}{22}$ 的值

5. 运行如图所示的程序框图，若输入 m 的值为 2，则输出的 i 的值为_____.



知识点三　完善循环结构的程序框图

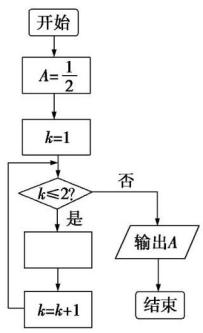
6. (**2019・太原外国语学校检测**)为了求满足 $1+2+3+\cdots+n<2\,017$ 的最大的自然数 n，设计的程序框图如图所示，则输出框中应填　　（　　）



A. 输出 $i-2$　　B. 输出 $i-1$

C. 输出 i　　D. 输出 $i+1$

7. (**2019・全国卷Ⅰ**)如图是求 $\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2}}}$ 的程序框图，图中空白框中应填入　　（　　）



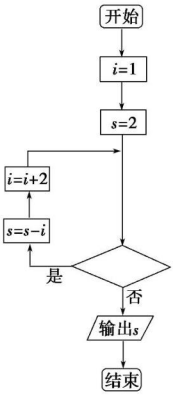
A. $A=\frac{1}{2+A}$　　B. $A=2+\frac{1}{A}$

C. $A=\frac{1}{1+2A}$　　D. $A=1+\frac{1}{2A}$

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8.（2019·大连检测）执行如图所示的程序框图，若输出 s 的值为 -14，则判断框内可填入　　（　　）



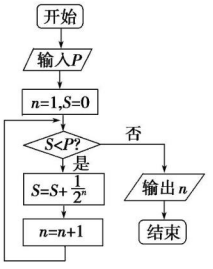
A. $i<5$?　　B. $i<6$?

C. $i<7$?　　D. $i<8$?

提能达标过关

一、选择题

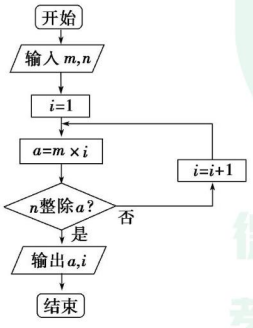
1.（2019·湖北四地七校联考）执行如图所示的程序框图，若输出的值为 4，则 P 的取值范围是　　（　　）



A. $\left(\frac{7}{8},\frac{15}{16}\right]$　　B. $\left(\frac{15}{16},+\infty\right)$

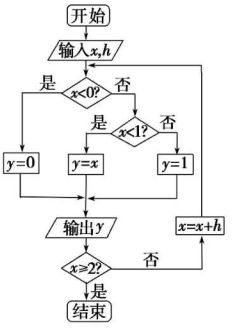
C. $\left[\frac{7}{8},\frac{15}{16}\right)$　　D. $\left(\frac{3}{4},\frac{7}{8}\right]$

2.（2019·深圳期末）执行如图所示的程序框图，若输入 $m=4$，$n=6$，则输出 a，i 的值分别为　　（　　）



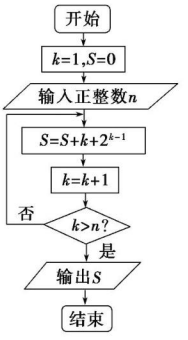
A. 12，3　　B. 24，2　　C. 24，3　　D. 24，4

3.（2019·长沙高一检测）执行如图所示的程序框图，若输入 $x=-2$，$h=0.5$，则输出的所有 y 值的和等于　　（　　）



A. 0　　B. 0.5　　C. 2.5　　D. 3.5

4. 如图所示的程序框图的功能是　　（　　）



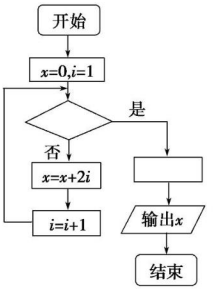
A. 计算 $(1+2^0)+(2+2^1)+(3+2^2)+\cdots+(n+1+2^n)$ 的值

B. 计算 $(1+2^1)+(2+2^2)+(3+2^3)+\cdots+(n+2^n)$ 的值

C. 计算 $(1+2+3+\cdots+n)+(2^0+2^1+2^2+\cdots+2^{n-1})$ 的值

D. 计算 $[1+2+3+\cdots+(n-1)]+(2^0+2^1+2^2+\cdots+2^n)$ 的值

5.（2019·孝感模拟）如图是某同学为求 1 009 个偶数：2，4，6，…，2 018 的平均数而设计的程序框图，则在该程序框图中的空白判断框和处理框中应填入的内容依次是　　（　　）



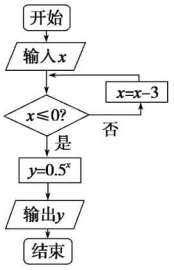
A. $i>1\,009$?，$x=\frac{x}{1\,009}$　　B. $i\geqslant 1\,009$?，$x=\frac{x}{2\,018}$

C. $i<1\,009$?，$x=\frac{x}{1\,009}$　　D. $i\leqslant 1\,009$?，$x=\frac{x}{2\,018}$

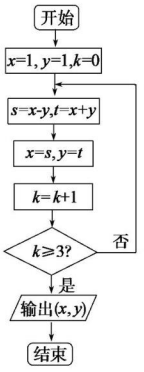
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、填空题

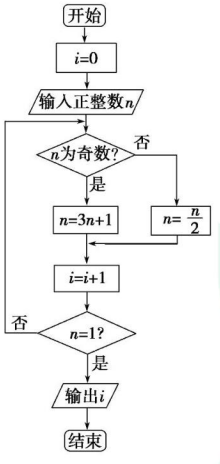
6. 如图所示的程序框图，当输入 x 的值为 5 时，则其输出的结果是_____.



7. 执行如图所示的程序框图，输出的结果为_____.

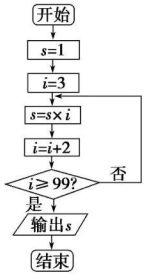


8. 在如图所示的程序框图中，输入 $n=5$，则输出的结果是_____.



三、解答题

9. 指出下列程序框图表示的算法，并将最后输出的结果表示出来，指出相应的循环结构，并用另一种循环结构画出这个算法的程序框图.



10. 设计一个算法，求 $1\times2^2\times3^3\times\cdots\times100^{100}$ 的值，并画出程序框图(分别用直到型循环结构和当型循环结构表示).

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

SY 素养提升 SUYANGTISHENG　核心素养归纳　素养培优提能

核心素养归纳

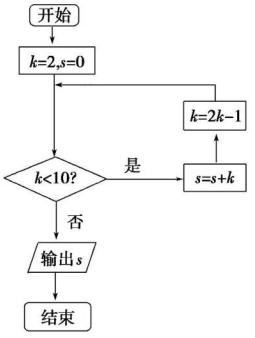
程序框图的常见题型

程序框图是高考常考的知识点，主要考查四种问题：(1)求程序框图的运行结果；(2)填充程序框图缺少的内容；(3)由输出结果逆推输入数据；(4)以框图为背景的新定义题的求解.

1. 求运行结果

在高考中出现的算法与程序框图的试题中，一些试题用简洁的语言给出了已知条件，并用算法与程序框图表明了由已知条件展开的数字叙述(推理)过程，仅仅隐去了由此得到的结论这一要素. 解决这类试题的关键是：读懂程序框图，并按照程序框图表示的算法进行操作，揭示试题隐去的结论.

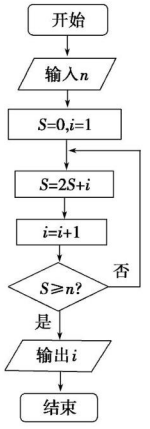
【例 1】 (1)执行如图所示的程序框图，则输出的值为　(　)



A. 10　　B. 17

C. 19　　D. 36

(2)若某程序框图如图所示，当输入 50 时，则该程序运行后输出的结果是_____.



[解析]　(1)执行程序：$k=2$，$s=0$；$s=2$，$k=3$；$s=5$，$k=5$；$s=10$，$k=9$；$s=19$，$k=17$，此时不满足条件“$k<10$?”，终止循环，输出结果为 $s=19$.

(2)执行程序：$S=0$，$i=1$；$S=1$，$i=2$；$S=4$，$i=3$；$S=11$，$i=4$；$S=26$，$i=5$；$S=57$，$i=6$，此时 $S>n$，满足条件，终止循环，所以输出的结果为 6.

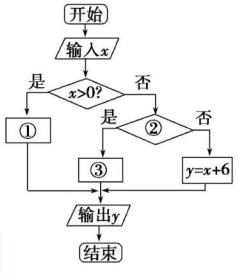
[答案]　(1)C　(2)6

[方法总结]　对于含有循环结构的程序框图，求其输出值的关键是：读懂程序框图，并建立相应的数学模型. 在有关累加(或累乘)问题的循环结构中一般都有一个计数变量和一个累加(或累乘)变量，计数变量用于记录循环次数，而累加(或累乘)变量用于输出结果. 但在程序框图的输出中，有的是输出循环次数，有的是输出计算结果. 程序的输出结果受判断条件的制约，即根据判断条件确定是否终止循环. 因此，在解题中要从三个方面，即计数变量、累加(或累乘)变量和判断条件进行分析.

2. 补充框图

在一些算法与程序框图的试题中，用文字清晰地给出了已知条件与欲达到的目标，但在程序框图中隐去了框图逻辑结构中的某一部分，如判断条件等. 解答这类试题的基本方法是：阅读程序框图，理解框图的基本逻辑结构，结合已知条件和目标，补全所缺内容.

【例 2】 (1)求函数 $y=\begin{cases}x^2+1, x>0,\\ 0, x=0,\\ x+6, x<0\end{cases}$ 的函数值的程序框图如图所示，则①②③的填空完全正确的是　(　)



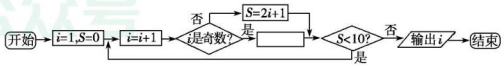
A. ①$y=0$；②$x=0$?；③$y=x+6$

B. ①$y=0$；②$x<0$?；③$y=x+6$

C. ①$y=x^2+1$；②$x>0$?；③$y=0$

D. ①$y=x^2+1$；②$x=0$?；③$y=0$

(2)阅读如图所示的程序框图，如果输出 $i=5$，那么在空白矩形框中应填入的语句为　(　)



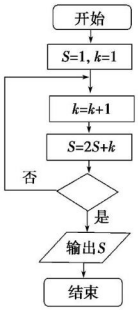
A. $S=2i-2$　　B. $S=2i-1$

C. $S=2i$　　D. $S=2i+4$

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)某程序框图如图所示，若输出的 $S=57$，则判断框内为（　　）



A. $k>4$?　　B. $k>5$?　　C. $k>6$?　　D. $k>7$?

［解析］ (1)由分段函数的表达式知，当 $x>0$ 时，$y=x^2+1$，故①处填“$y=x^2+1$”；由②的“否”执行 $y=x+6$ 知②处填“$x=0$?”；由当 $x=0$ 时 $y=0$ 知③处填“$y=0$”.

(2)题中框图依次执行如下循环：

第一次，$i=1$，$S=0$，$i=1+1=2$，i 是奇数不成立，$S=2\times2+1=5$，继续循环；

第二次，$i=2+1=3$，i 是奇数成立，此时 $S<10$ 成立，继续循环；

第三次，$i=3+1=4$，i 是奇数不成立，$S=2\times4+1=9$，继续循环；

第四次，$i=4+1=5$，i 是奇数成立，由题意知此时应终止循环，输出 $i=5$，即 $S<10$ 不成立.

故应填“$S=2i$”(此时 $S=10<10$ 不成立)．若填“$S=2i+4$”，则在第二次循环中就终止循环.

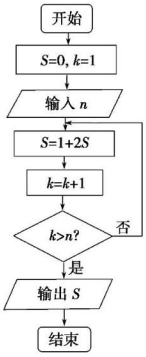
(3)第一次循环：$k=2$，$S=2+2=4$；第二次循环：$k=3$，$S=8+3=11$；第三次循环：$k=4$，$S=22+4=26$；第四次循环：$k=5$，$S=52+5=57$，此时循环结束，故判断框中应填“$k>4$?”.

［答案］ (1)D　(2)C　(3)A

［方法总结］ 推断循环结构中的判断条件的关键是：什么时候循环结束，即根据循环体和输出结果确定判断条件.

3. 由输出结果逆推输入数据

【例 3】 阅读如图所示的程序框图，运行相应的程序．如果输入某个正整数 n 后，输出的 $S\in(10,20)$，那么 n 的值为（　　）



A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

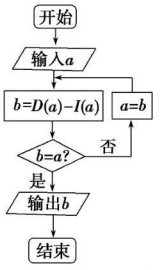
［解析］ 本题框图中的循环结构为直到型循环结构，可以假设 n 值代入检验．当 $k=1$ 时，$S=1$；当 $k=2$ 时，$S=1+2\times1=3$；当 $k=3$ 时，$S=1+2\times3=7$；当 $k=4$ 时，$S=1+2\times7=15\in(10,20)$；当 $k=5$ 时，$S=1+2\times15=31$．故 $n=4$.

［答案］ B

［方法总结］ 解决此类问题的关键是根据程序框图理解算法的功能．考试考查的重点是程序框图的输出功能、程序框图的补充，以及算法思想和基本的运算能力、逻辑思维能力，题目难度不大，大多可以按照程序框图的流程逐步运算而得到.

4. 以程序框图为背景的新定义题

【例 4】 设 a 是一个各位数字都不是 0 且没有重复数字的三位数，将组成 a 的 3 个数字按从小到大排成的三位数记为 $I(a)$，按从大到小排成的三位数记为 $D(a)$(例如 $a=815$，则 $I(a)=158$，$D(a)=851$)．阅读如图所示的程序框图，运行相应的程序，任意输入一个 a，输出的结果 $b=$_____.



［解析］ 显然对于任意符合题意的 a，输出的 b 为定值，假设输入的 a 值为 123.

当 $a=123$ 时，$b=321-123=198\neq123$；

当 $a=198$ 时，$b=981-189=792\neq198$；

当 $a=792$ 时，$b=972-279=693\neq792$；

当 $a=693$ 时，$b=963-369=594\neq693$；

当 $a=594$ 时，$b=954-459=495\neq594$；

当 $a=495$ 时，$b=954-459=495=a$，终止循环，输出 $b=495$.

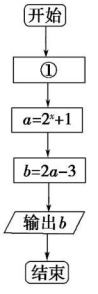
［答案］ 495

［方法总结］ 读懂新定义是解决此类问题的关键.

素养培优提能

一、选择题

1. 阅读下列程序框图：若输出结果为 15，则①处的执行框内应填的是（　　）



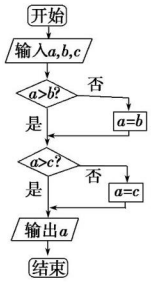
A. $x=-3$　　B. $b=10$

C. $x=3$　　D. $a=\frac{3}{2}$

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 一个算法的程序框图如图所示，则该程序框图的功能是　　（　　）



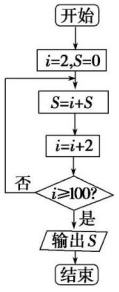
A. 求 a,b,c 三数中的最大数

B. 求 a,b,c 三数中的最小数

C. 将 a,b,c 按从小到大排列

D. 将 a,b,c 按从大到小排列

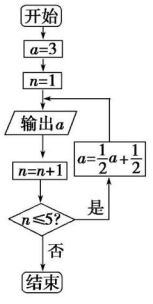
3. 阅读如图所示的程序框图，则循环体执行的次数为　　（　　）



A. 50　　B. 49

C. 100　　D. 99

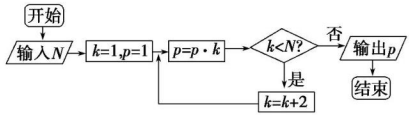
4. 某程序框图如图所示，该程序框图运行后输出的倒数第二个数是　　（　　）



A. $\frac{17}{16}$　　B. $\frac{9}{8}$

C. $\frac{5}{4}$　　D. $\frac{3}{2}$

5. 执行如图所示的程序框图，如果输入的 N 的值是 6，那么输出的 p 的值是　　（　　）

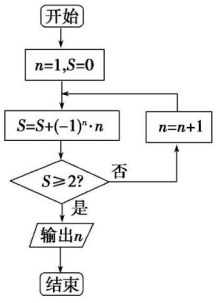


A. 105　　B. 106

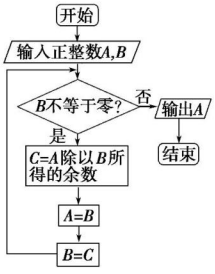
C. 108　　D. 110

二、填空题

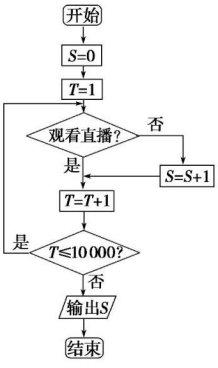
6. 执行如图所示的程序框图，则输出 n 的值为_____.



7. 在如图所示的流程图中，输入 $A=192,B=22$，则输出的结果是_____.



8. 2017 年 11 月 14 日中国羽毛球公开赛在福州举行，某机构在福州市随机调查了 10 000 人，了解他们观看羽毛球公开赛电视直播节目的情况，把调查结果输入如图所示的程序框图中，输出的数值是 3 800，则可判断调查的 10 000人中观看该直播节目的人数为_____.



微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、解答题

9. 已知函数 $y=\begin{cases}3x-2, x\geqslant 2,\\ -2, x<2.\end{cases}$

(1)设计算法并画出求此函数值的程序框图；

(2)要使输出的值为 7，输入的 x 的值为多少？

(3)要使输出的值为正数，输入的 x 应满足什么条件？

10. 求满足 $1+4+7+\cdots+n\leqslant 150$ 的最大正整数 n 的算法和画出相应的程序框图.

1.2　基本算法语句

1.2.1　输入语句、输出语句和赋值语句

掌握几个要点

1. 对输入语句、输出语句格式的理解

(1)两种语句的格式必须严格按要求书写，不可随意更改.

(2)两个语句中“提示内容”与“变量”(或“表达式”)之间必须用“;”分开.

(3)输入语句的“变量”可以是多个变量，书写时，变量之间要用“,”隔开；同样，输出语句中的“表达式”也可以是多个，书写时用“,”隔开.

(4)两个语句中的“提示内容”只是在程序执行时，便于操作员操作，可有可无. 输出语句中也可以只有“提示内容”，没有表达式.

2. 对赋值语句的理解

(1)赋值语句中的“=”是赋值号，其作用是将它右边的一个确定值赋给左边的一个变量，执行时先计算“=”右边的值，再将该值赋给左边的变量，因此，赋值语句具有计算和赋值双重功能. 但不能利用赋值语句进行代数式的演算(如化简、因式分解、解方程等)，如 $y=x^2-1=(x-1)(x+1)$，这是实现不了的. 在赋值号右边表达式中每一个变量的值必须事先赋给确定的值.

(2)可以对一个变量多次赋值，每次赋的新值将取代变量中的原有值.

(3)赋值号两侧的内容不能随意互换，如 $A=B$ 与 $B=A$ 是不同的.

(4)赋值号的左侧只能是一个变量.

(5)一个赋值语句只能给一个变量赋值，如 $A=B=C=3$ 是错误的.

题点知识巩固

知识点一　输入语句

1. 关于语句：INPUT　“提示内容”；变量，下列说法不正确的是　(　)

A. 提示内容可以是中文也可以是英文

B. 提示内容一般是提示用户输入什么样的信息

C. 语句可以给多个变量赋值

D. 这个语句也可以当输出语句来输出相关内容

2. 下列输入语句正确的是　(　)

A. INPUT　2,3,4

B. INPUT　“x=”;x,“y=”;y

C. INPUT　x,y,z

D. INPUT　x=2

知识点二　输出语句

3. 语句“PRINT　3,3+2”的结果是　(　)

A. 3　3+2　　B. 3　5

C. 3,5　　D. 3　2+3

4. 读程序，完成下列题目：

程序：

```
INPUT  "x=";x
y=x*x+2*x
PRINT  y
END
```

(1)若输入“3”，则程序执行结果为_____；

(2)若程序执行结果为 3，则输入的值可能为_____.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点三　赋值语句

5. 将两个数 $a=8, b=17$ 交换，使 $a=17, b=8$，下列语句正确的一组是（　　）

A.
```
a=b
b=a
```

B.
```
c=b
b=a
a=c
```

C.
```
b=a
a=b
```

D.
```
a=c
c=b
b=a
```

6. 下列程序的运行结果是（　　）

```
a=2
b=3
c=4
a=b
b=a+c
c=b+a
a=(a+b+c)/2
PRINT  a
END
```

A. 3　　B. 6　　C. 10　　D. 20

7. 给出下列程序：

```
INPUT  x,y,z
t=x+y+z
s=(t^2)/3
PRINT  s
END
```

当 $x=3, y=4, z=5$ 时，输出的结果是_____.

提能达标过关

一、选择题

1. 下列给出的语句中正确的个数是（　　）

①输入语句：INPUT　a－3；

②赋值语句：x=6x；

③输出语句：PRINT　M=8.

A. 0　　B. 1　　C. 2　　D. 3

2. 下面程序运行的结果为（　　）

```
a=1
b=a+3
b=b+1
PRINT  "b=";b
END
```

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

3. 执行下列算法语句后的结果（x MOD y 表示整数 x 除以整数 y 的余数）为（　　）

```
INPUT  "x,y=";x,y
A=x*y
B=x MOD y
C=A*y+B
PRINT  A,B,C
END
```

（运行时从键盘上输入 16 和 5）

A. 80　1　401　　B. 80　3　403

C. 80　3.2　403.2　　D. 80　3.2　404

4. 阅读下面的程序：

```
INPUT  a,b
a=a+b
b=a-b
a=(a+b)/2
b=(a-b)/2
PRINT  a,b
END
```

当输入 a, b 的值分别为 3，－5 时，程序输出的结果为（　　）

A. 3　－5　　B. $\frac{1}{2}$　$-\frac{5}{2}$

C. $\frac{1}{2}$　$-\frac{5}{4}$　　D. －1　45

5. 给出下列程序：

```
INPUT  "实数";x1,y1,x2,y2
a=x1-x2
m=a^2
b=y1-y2
n=b^2
s=m+n
d=SQR(s)
PRINT  d
END
```

此程序的功能为（　　）

A. 求点到直线的距离

B. 求两点之间的距离

C. 求一个多项式函数的值

D. 求输入的值的平方和

二、填空题

6. 下列语句执行完后，A, B 的值分别为_____，_____.

```
A=2
B=3
B=A*A
A=A+B
B=A+B
PRINT  A,B
END
```

7. 国家调控了物价后，某水果店三种水果的标价分别为香蕉：2 元/千克，苹果：3 元/千克，梨：2.5 元/千克. 店主为了方便收款设计了一个程序，请将下面的程序补充完整.

```
INPUT  _____
x=2*a
y=3*b
z=2.5*c
S=_____
PRINT  S
END
```

8. "x=3*5""x=x+1"是某一程序先后相邻的两个语句，那么下列说法正确的是_____.（填序号）

①"x=3*5"的意思是 $x=3\times5=15$，此式与算术中的式子是一样的；

②"x=3*5"是将数值 15 赋给 x；

③"x=3*5"可以写成 $3\times5=x$；

④"x=x+1"语句在执行"="前，右边 x 的值是 15，执行后左边 x 的值是 16.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

三、解答题

9. 以下是一个用基本算法语句编写的程序，根据程序画出其相应的程序框图.

```
INPUT  "x,y=";x,y
x=x/2
y=3*y
PRINT  x,y
x=x-y
y=y-1
PRINT  x,y
END
```

10. 已知直线方程为 $Ax+By+C=0(A\cdot B\neq 0)$，试编写一个程序，要求输入符合条件的 A,B,C 的值，输出该直线在 x 轴、y 轴上的截距和直线的斜率.

1.2.2　条件语句

掌握几个要点

1. 牢记 3 个关注点——使用条件语句时的三个关注点

(1)条件语句是一个语句，IF，THEN，ELSE，END IF 都是语句的一部分.

(2)条件语句必须是以 IF 开始，以 END IF 结束，一个 IF 必须与一个 END IF 相对应.

(3)为了程序的可读性，一般 IF，ELSE，END IF 顶格书写，其他的语句体前面空两格.

2. 掌握 3 个关键——使用条件语句嵌套的三个关键点

(1)适用范围：适用于判断条件多于一个时. 此时，若重复应用条件语句，书写程序繁琐，可用条件语句的嵌套.

(2)分清层次：编写条件时，要注意 IF 和 END IF 的配对，常常利用文字的缩进来表示嵌套的层次，以便于程序的阅读与理解. 嵌套可以多于 2 个.

(3)常规格式(注意根据题目可用多于 2 个以上的条件语句嵌套).

```
IF  条件 1 THEN                          ┐
    语句体 1                             │
ELSE                                     │ 外层条件结构
    IF  条件 2 THEN          ┐           │
        语句体 2             │ 内层条件结构 │
    ELSE                     │           │
        语句体 3             │           │
    END IF                   ┘           │
END IF                                   ┘
END
```

题点知识巩固

知识点一　条件语句的应用

1. 对于程序：

```
INPUT  "a=";a
IF  a>0  THEN
    a=2*a+3
END IF
b=-a
PRINT  b
END
```

若输入 $a=4$，则输出的结果为　(　　)

A. 11　　B. −11

C. 11 或 −11　　D. 4

2. 阅读下列程序：

```
INPUT  "a=";a
IF  a>5  THEN
  b=2*a
ELSE
  b=a*a+1
END IF
PRINT  b
END
```

如果输入 5，则该程序运行结果为　(　　)

A. 1　　B. 10

C. 25　　D. 26

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 运行如图所示的程序，如果输出的结果为 5，那么输入的自变量 x 的取值范围是（　　）

```
INPUT "x=";x
IF x<0 THEN
    y=6
ELSE
    y=5
END IF
PRINT y
END
```

A. $\{0\}$　　B. $(-\infty,0)$

C. $[0,+\infty)$　　D. **R**

4. 以下给出的是用条件语句编写的一个程序，根据该程序回答问题：

```
INPUT x
IF x<3 THEN
    y=2*x
ELSE
    y=x^2-1
END IF
PRINT y
END
```

(1)若输入 -4，则输出结果是_____；

(2)若输入 3，则输出结果是_____；

(3)该程序的功能是求函数_____的值，根据 x 的取值，选择相应的语句执行.

知识点二　条件结构的嵌套

5. 执行如图所示的程序，若输入的 t 的值为 8，则输出 y 的值为（　　）

```
INPUT t
IF t<5 THEN
    y=t*t+t
ELSE
  IF t<8 THEN
    y=2*t-1
  ELSE
    y=SQR(8*t)+1
  END IF
END IF
PRINT y
END
```

A. 7　　B. 8

C. 9　　D. 15

6. 已知如图所示的程序，下列判断错误的是（　　）

```
INPUT x
IF x<3 THEN
  y=2*x
ELSE
  IF x>3 THEN
  y=x*x-1
  ELSE
  y=2
  END IF
END IF
PRINT y
END
```

A. 输入 4 时，结果为 15　　B. 输入 3 时，结果为 2

C. 输入 1 时，结果为 1　　D. 输入 0 时，结果为 0

提能达标过关

一、选择题

1.（**2019·雁峰区模拟**）执行如图程序，如果输入的 $a=5$，$b=3$，那么输出的结果为（　　）

```
INPUT a,b
IF a>b THEN
  c=a
  a=b
  b=c
END IF
PRINT a,b
END
```

A. 5　3　　B. 3　5

C. 3　3　　D. 5　5

2. 阅读下面程序：

```
INPUT x
IF x<0 THEN
  x=-x
END IF
PRINT x
END
```

若输入 $x=5$，则输出结果 x 为（　　）

A. -5　　B. 5

C. 0　　D. 不确定

3. 在下面这个程序中，

```
INPUT "a=";a
IF a>10 THEN
  b=a\10+a MOD 10
ELSE
  b=a
END IF
PRINT b
END
```

若输入 $a=35$，则输出的 $b=$（　　）

A. 3　　B. 5

C. 8　　D. 11

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 在下面的程序中，如果输入 $x=\frac{12}{\pi}$，则输出的 y 值为（　　）

```
INPUT   x
IF   x>=0   THEN
  IF   x>0   THEN
      PRINT   "y=";(π/2)*x-5
  ELSE
      PRINT   "y=";0
  END IF
ELSE
      PRINT   "y=";(π/2)*x-3
END IF
END
```

A. 0　　B. 1

C. 3　　D. $\frac{12}{\pi}$

5. 求函数 $y=\begin{cases}0.2, x=0,\\ 1+2|x|, x\neq 0\end{cases}$ 的值的算法程序如图所示，则横线处应填（　　）

```
INPUT   x
IF   x=0      THEN
    y=0.2
ELSE
    IF _____ THEN
      y=1+2*x
    ELSE
      y=1-2*x
    END IF
END IF
PRINT   y
END
```

A. x<0　　B. x=0

C. x>=0　　D. x>0

二、填空题

6. 根据下列算法语句，当输入 x 为 60 时，输出 y 的值为_____.

```
INPUT   x;
IF   x<=50   THEN
    y=0.5*x
ELSE
  y=25+0.6*(x-50)
END IF
PRINT   y
END
```

7. 运行程序：

```
INPUT   A,B
IF   A>B   THEN
  C=A/2
ELSE
  C=B/2
END IF
PRINT   C
END
```

在两次运行中分别输入 8,4 和 2,4，则两次运行程序的输出结果分别为_____.

8. 读程序完成下列问题：

```
INPUT   x
IF   x>1   THEN
    y=x+1
ELSE
    y=2*x+1
END IF
PRINT   y
END
```

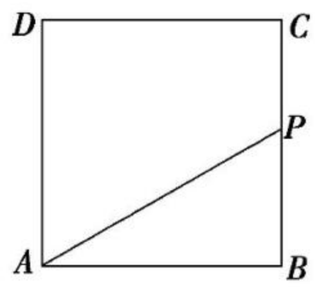
(1)若执行程序时，没有执行语句 y=x+1，则输入的 x 的范围是_____；

(2)若输出结果是 5，则执行的赋值语句是_____，输入的 x 的值是_____.

三、解答题

9. 求过两点 $P_1(x_1,y_1)$，$P_2(x_2,y_2)$ 的直线斜率，写出其算法程序，并画出相应的程序框图.

10. 如图所示，在边长为 16 的正方形 $ABCD$ 的边上有一动点 P，点 P 沿 $B\to C\to D\to A$（B 为起点，A 为终点）在正方形的边上运动. 若设 P 运动的路程为 x，$\triangle APB$ 的面积为 y，试写出程序，输入 x 的值，输出相应的 y 值.



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1.2.3　循环语句

掌握几个要点

1. 掌握 1 组区别与联系——两种语句的区别与联系

		UNTIL 语句	WHILE 语句
区别	计算机的执行顺序不同(UNTIL 语句先循环,WHILE 语句先条件)	执行 UNTIL 语句时,先执行循环体,再判断条件	执行 WHILE 语句时,先判断条件,再执行循环体
	条件的内容不同(UNTIL 语句符合就停止,WHILE 语句符合就循环)	UNTIL 语句中的条件是循环结束的条件,符合此条件时,执行循环结构后面的语句,不符合时,则执行循环体	WHILE 语句中的条件是执行循环体的条件,符合此条件时,执行循环体,不符合时,则执行循环结构后面的语句
	对循环体的执行次数不同	UNTIL 语句中,由于先循环体再条件,因此在任何一个 UNTIL 语句中,循环体至少要执行一次	WHILE 语句中,由于先条件再循环体,因此循环体可能一次也不执行
联系	(1)两种语句都可以实现计算机反复执行循环体的目的,只是表达形式不同; (2)类比两种循环语句所对应的循环结构,相应的程序框图可以相互转化,因此这两种循环语句也可以相互转化,转化的过程中需要注意判断条件的改变		

2. 关注 3 个易错点——应用循环语句编写程序时的注意事项

(1)循环语句中的循环变量,一般要设初始值(如 $i=1$,$i=0$ 等).

(2)在循环过程中需要有判断“结束”的语句,程序中最忌“死循环”.循环体每执行一次,控制条件中的变量的值就更逼近满足跳出循环的条件.

(3)应注意跳出循环时对边界数值的检查,防止漏项或多项.

题点知识巩固

知识点一　直到型循环语句及应用

1. 执行如下程序,输出的值是　(　　)

```
i=0
DO
  i=i+1
LOOP UNTIL  i*i>=2 000
  i=i-1
PRINT  i
END
```

A. 42　　B. 43

C. 44　　D. 45

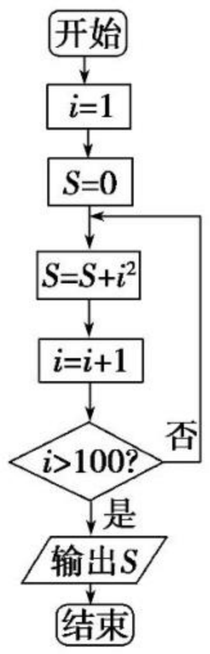
2. 阅读如图程序,若输出的结果为$\frac{63}{64}$,则在程序中横线?处应填入语句为　(　　)

```
S=0
n=2
i=1
DO
    S=S+1/n
    n=2*n
    i=i+1
LOOP UNTIL  ?
PRINT  S
END
```

A. i>=6　　B. i>=7

C. i<=7　　D. i<=8

3. 根据程序框图,把程序中所缺少的语句补充完整.程序框图如图所示:



程序:

```
i=1
S=0
DO
    ①
    ②
LOOP UNTIL  ③
PRINT  S
END
```

①_____　②_____　③_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点二　当型循环语句及应用

4. 运行如图的程序后，输出的结果为　　（　　）

```
i=1
S=0
WHILE  i<6
    S=S+1/(i*(i+1))
    i=i+1
WEND
PRINT  S
END
```

A. $\frac{53}{60}$　　B. $\frac{4}{5}$

C. $\frac{5}{6}$　　D. $\frac{6}{7}$

5. 读程序，回答下列问题：

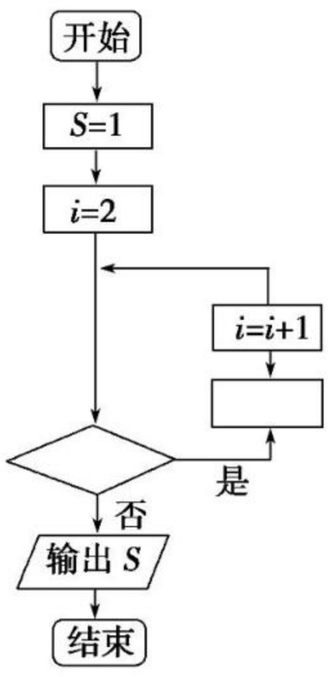
```
INPUT  n
i=1
S=0
WHILE  i<=n
  S=S+1/(i*(i+1))
  i=i+1
WEND
PRINT  S
END
```

(1)若输入 $n=3$，则输出的结果为_____；

(2)此程序对应的计算式子是_____；

(3)程序中的循环语句对应_____型循环结构.

6. 如图是计算 $1+2+\frac{1}{2}+3+\frac{1}{3}+\cdots+2\ 015+\frac{1}{2\ 015}$ 的值的程序框图.



(1)图中空白的判断框应填什么？处理框应填什么？

(2)写出与程序框图相对应的程序.

提能达标过关

一、选择题

1. 运行下面的循环语句，当循环终止时，i 等于　　（　　）

```
i=1
DO
  i=i+1
LOOP UNTIL  i>4
PRINT  i
END
```

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

2. 下列程序中循环体运行次数是　　（　　）

```
i=40
DO
  i=i+10
LOOP UNTIL  i>90
PRINT  i
END
```

A. 4　　B. 5　　C. 6　　D. 60

3. 执行下列程序后输出的结果是　　（　　）

```
i=1
s=0
WHILE  i<=4
    s=s+i
    i=i+1
WEND
PRINT  s
END
```

A. 3　　B. 6　　C. 15　　D. 10

4. 运行下面程序的结果为　　（　　）

```
i=1
S=0
WHILE  S<=20
    S=S+i
    i=i+1
WEND
PRINT  i
END
```

A. 7　　B. 8　　C. 5　　D. 6

5. 执行下面的程序，输入 $a=3$，$b=-1$，$n=4$ 后，输出的结果是　　（　　）

```
INPUT  "a,b,n=";a,b,n
i=1
WHILE  i<=n
  c=a+b
  a=b
  b=c
  i=i+1
WEND
PRINT  c
END
```

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、填空题

6. 执行下面的程序后，输出的 i 的值是_____.

```
i=1
WHILE  i<=10
  i=i+5
WEND
PRINT  i
END
```

7. 已知有如下两段程序：程序 1 运行的结果为_____，程序 2 运行的结果为_____.

```
i=21
sum=0
WHILE  i<=20
    sum=sum+i
    i=i+1
WEND
PRINT  sum
END
```

程序 1

```
i=21
sum=0
DO
    sum=sum+i
    i=i+1
LOOP UNTIL  i>20
PRINT  sum
END
```

程序 2

8. 执行下面算法语句，输出的结果是_____.

```
A=1
B=1
DO
  A=A+B
  B=A+B
LOOP UNTIL B>15
  C=A+B
PRINT  C
END
```

三、解答题

9. 下面程序的功能是输出 1～100 间的所有偶数.

程序：

```
i=1
DO
  m=i MOD 2
  IF  ①  THEN
    PRINT  i
  END IF
  ②
LOOP UNTIL  i>100
END
```

(1)试将程序补充完整；

(2)改写为 WHILE 型循环语句.

10. 某中学男子体育组的百米赛跑的十组成绩如下(单位：s)：12.1，13.2，12.7，12.8，12.5，12.4，12.7，11.5，11.6，11.7，设计一个算法从这些成绩中搜索出所有小于 12.1 s 的成绩，画出程序框图，并编写相应的程序.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

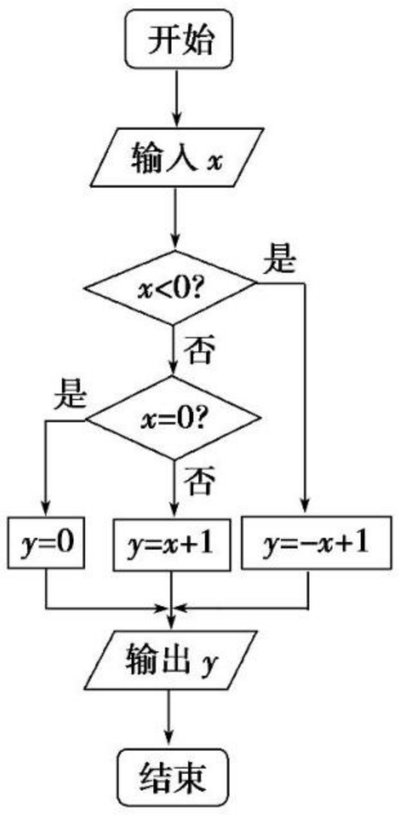
SY 素养提升 SUYANGTISHENG 核心素养归纳　素养培优提能

核心素养归纳

程序框图与算法语句的互相转化

程序框图和程序是描述算法的两种重要语言，它们各有优劣：程序框图具有直观、形象的特点，能使我们迅速而准确地认识某一算法，但计算机无法“理解”它；程序虽然比较抽象，但可被计算机直接执行. 熟练地将两者进行互化，是灵活描述某一算法的基础.

【例 1】 请根据如图所示的程序框图写出相应的算法语句.

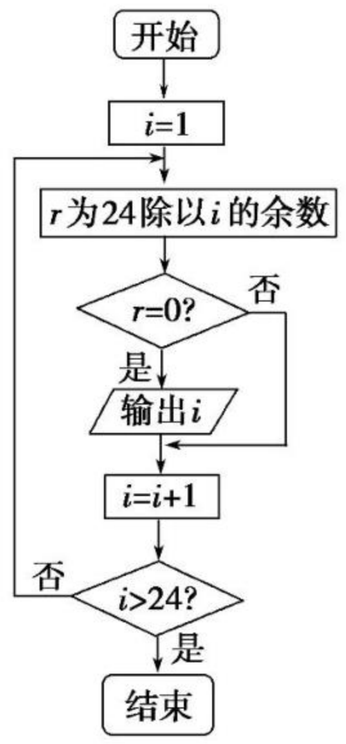


［**思路点拨**］ 阅读程序框图可知，它的功能是求分段函数的值，根据 x 的不同取值，选择相应的解析式，因此应用条件语句. 又函数分为三段，因此需要用到条件语句的嵌套.

［**解**］ 算法语句具体如图所示：

```
INPUT   x
IF   x<0   THEN
  y=-x+1
ELSE
  IF   x=0   THEN
    y=0
  ELSE
    y=x+1
  END IF
END IF
PRINT   y
END
```

【例 2】 请根据如图所示的程序框图写出相应的算法语句.



［**思路点拨**］ 阅读程序框图可知，它的功能是求 24 的所有正因数. 循环结构里面嵌套了条件结构，因此对应的算法语句是循环语句里面嵌套条件语句.

［**解**］ 编写的算法语句如图：

```
i=1
DO
  r=24 MOD i
  IF   r=0   THEN
    PRINT   i
  END IF
  i=i+1
LOOP UNTIL   i>24
END
```

【例 3】 相传古印度国王舍罕要褒奖他聪明能干的宰相达依尔(国际象棋的发明者)，问他想要什么，达依尔回答：“国王只要在国际象棋棋盘的第 1 个格子里放 1 粒麦子，第 2 个格子里放 2 粒，第 3 个格子里放 4 粒，以此类推，每个格子里的麦子数是前一个格子里的 2 倍，一直放到第 64 个格子(国际象棋棋盘是 $8\times8=64$ 个格子)，我就感恩不尽，其他的我什么也不要了.”国王想，这还不容易！让人扛来一袋麦子，但不到一会儿就全用完了，再扛来一袋很快又没有了，结果全印度的粮食全部用完还不够. 国王纳闷，怎样算清这笔账呢？请你设计一个算法，帮助国王计算一下，共需要多少粒麦子，并画出程序框图，写出程序.

［**思路点拨**］

每个格子里的麦子数分别为：$1,2^1,2^2,2^3,\cdots,2^{63}$ → 问题就转化为求 $1+2^1+2^2+2^3+\cdots2^{63}$ 的值 → 引入累加变量 S 和计数变量 i → 设计算法 → 编写程序

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

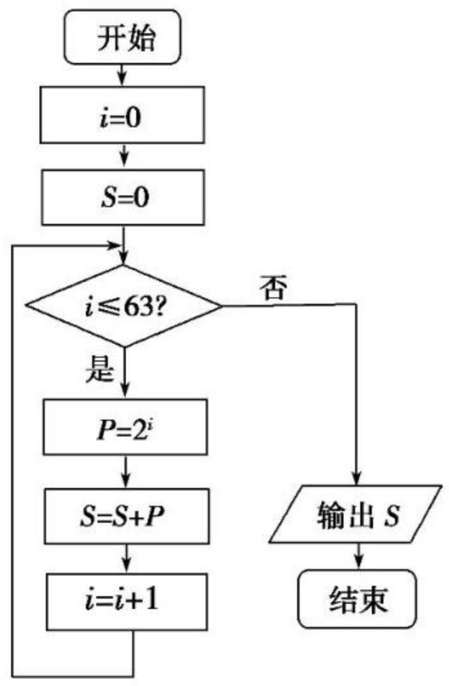
［解］ 算法如下：

第一步，令 $i=0$，$S=0$.

第二步，如果 $i\leqslant 63$，那么执行第三步；否则，输出 S，结束算法.

第三步，$P=2^i$，$S=S+P$，$i=i+1$，返回第二步.

程序框图如图所示.



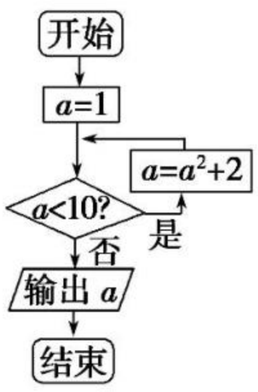
程序如下：

```
i=0
S=0
WHILE  i<=63
    P=2^i
    S=S+P
    i=i+1
WEND
PRINT  S
END
```

素养培优提能

一、选择题

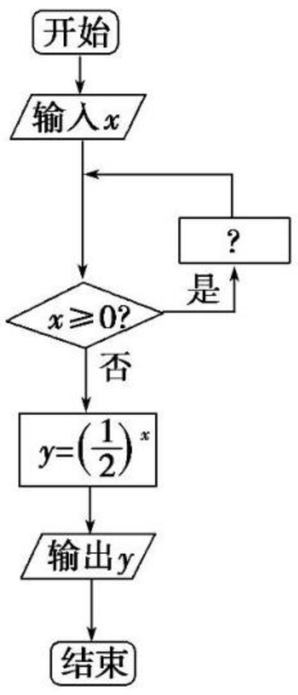
1. 阅读如图所示的程序框图，运行相应的程序，输出的结果是（　　）



A. 3　　B. 11

C. 38　　D. 123

2. 执行如图程序框图，若输入 $x=10$，要求输出 $y=4$，则在图中“?”处可填入的算法语句是（　　）



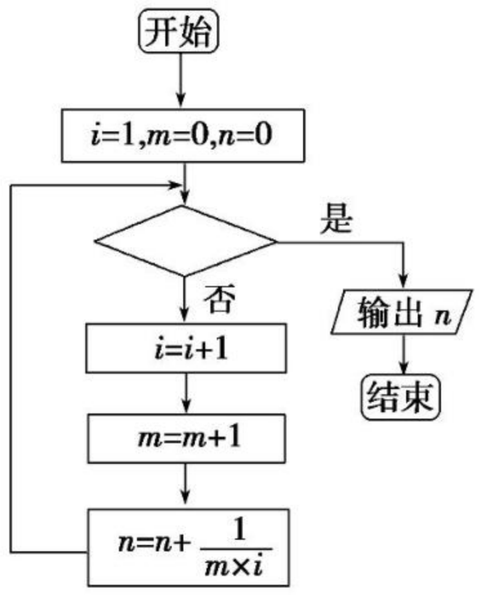
①$x=x-1$　　②$x=x-2$

③$x=x-3$　　④$x=x-4$

A. ①②③　　B. ②③

C. ②③④　　D. ③④

3. 如图是一个算法流程图，则流程图输出的结果是$\frac{4}{5}$，则判断框内应该填入的是（　　）



A. $i\geqslant 3$?　　B. $i>3$?

C. $i\geqslant 5$?　　D. $i>5$?

4. 运行如图所示的程序，输出的结果为（　　）

```
i=9
DO
    S=4*i+3
    i=i+2
LOOP UNTIL  i>=10
PRINT  S
END
```

A. 17　　B. 39

C. 43　　D. 47

5. 下面两个程序最后输出的结果分别为（　　）

```
i=1
WHILE  i<8
  i=i+2
  s=3*i
WEND
PRINT  s
END
```

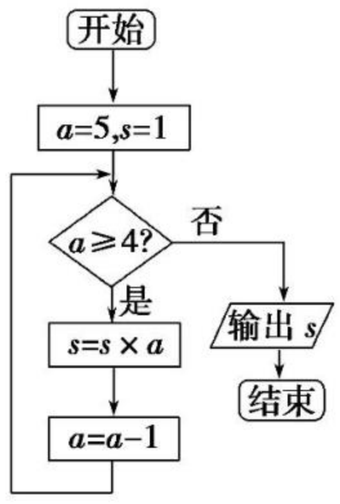
```
i=1
WHILE  i<8
  s=3*i
  i=i+2
WEND
PRINT  s
END
```

A. 17，17　　B. 21，21

C. 27，27　　D. 27，21

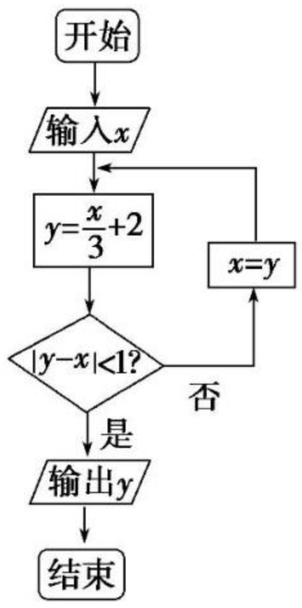
二、填空题

6. 程序框图（如图所示）的运行结果为_____.

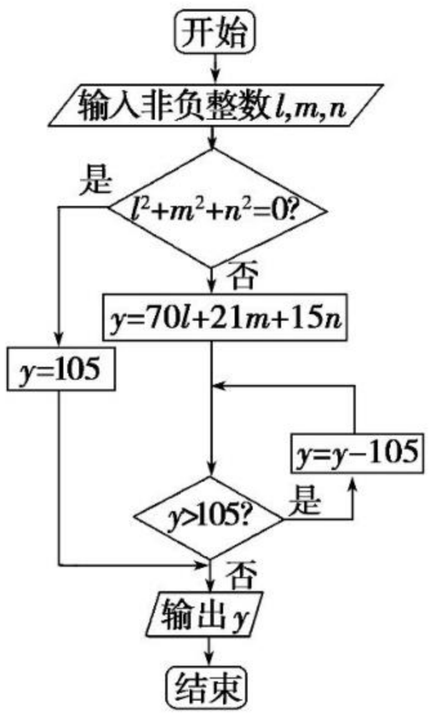


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 执行如图所示的程序框图，若输入 $x=9$，则输出 $y=$_____.



8. 执行如图所示的程序框图，输入 $l=2$，$m=3$，$n=5$，则输出的 y 的值是_____.



三、解答题

9. 已知程序：

```
INPUT  "x=";x
IF  x<-1  THEN
  y=4*x-1
ELSE
  IF  x<=1  THEN
  y=-5
  ELSE
  y=4*x+1
  END IF
END IF
PRINT  y
END
```

说明其功能并画出程序框图.

10. 求 $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\cdots+\frac{1}{100}$ 的值，用程序语言表示其算法.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1.3　算法案例

掌握几个要点

1. 区分 2 种算法——辗转相除法与更相减损术的区别和联系

名称	辗转相除法	更相减损术
区别	①以除法为主. ②两个正整数差值较大时运算次数较少. ③相除，余数为零时得结果.	①以减法为主. ②两个正整数的差值较大时，运算次数较多. ③相减，两数相等时得结果. ④相减前要进行是否都是偶数的判断.
联系	①都是求两个正整数的最大公约数的方法. ②二者的实质都是递推的过程. ③二者都要用循环结构来实现.	

2. 关注 1 个易错点——用秦九韶算法的注意点

在计算 $v_k(k=0,1,2,\cdots,n)$时，逐级迭代提高了计算的速度，计算要准确，任何一步的失误，都会导致结果的错误.

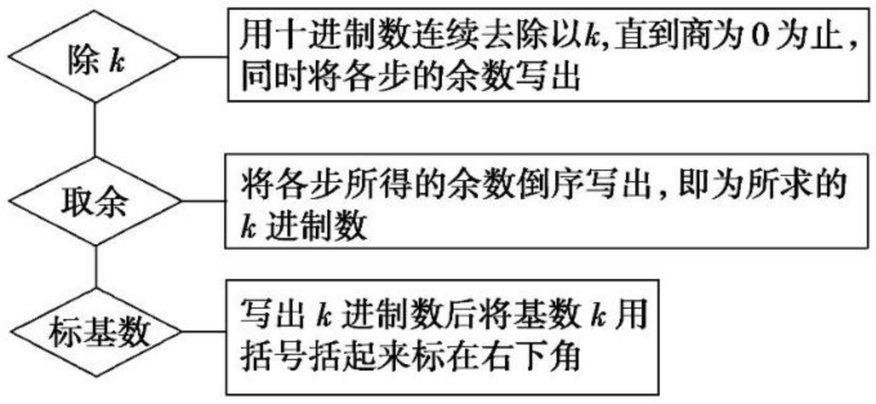
3. 掌握 2 种方法——十进制与 k 进制的互化

(1)k 进制化为十进制的方法

$a_na_{n-1}\cdots a_1a_{0(k)}=a_n\times k^n+a_{n-1}\times k^{n-1}+\cdots+a_1\times k+a_0$

$(a_n,a_{n-1},\cdots,a_1,a_0\in\mathbf{N},0<a_n<k,0\leqslant a_{n-1},\cdots,a_1,a_0<k)$.

(2)十进制数转化为 k 进制数的步骤



题点知识巩固

知识点一　辗转相除法与更相减损术

1. 下列说法中正确的个数为　(　　)

①辗转相除法也叫欧几里得算法；

②辗转相除法的基本步骤是用较大的数除以较小的数；

③求最大公约数的方法，除辗转相除法之外，没有其他方法；

④编写辗转相除法的程序时，要用到循环语句.

A. 1　　B. 2

C. 3　　D. 4

2. 用辗转相除法求 1 995 与 228 的最大公约数.

3. 用更相减损术求 319 与 261 的最大公约数.

知识点二　秦九韶算法

4. 用秦九韶算法求多项式 $f(x)=x^3-5x^2+6x-16$ 的值时，应把 $f(x)$变形为　(　　)

A. $x^3-(5x-6)x-16$

B. $(x-5)x^2+(6x-16)$

C. $(x-2)(x-3)x-16$

D. $((x-5)x+6)x-16$

5. 用秦九韶算法求多项式 $f(x)=5x^5+4x^4-3x^2+x-1$ 当 $x=13$ 时的值时，先算的是　(　　)

A. 13×13　　B. 5×13^5

C. $5\times13+4$　　D. $(5\times13+4)\times3$

6. 用秦九韶算法求多项式 $f(x)=7x^5+5x^4+10x^3+10x^2+5x+1$ 当 $x=-2$ 时的值的算法：

①第一步，$x=-2$.

第二步，$f(x)=7x^5+5x^4+10x^3+10x^2+5x+1$.

第三步，输出 $f(x)$.

②第一步，$x=-2$.

第二步，$f(x)=((((7x+5)x+10)x+10)x+5)x+1$.

第三步，输出 $f(x)$.

③需要计算 5 次乘法，5 次加法.

④需要计算 9 次乘法，5 次加法.

以上说法中正确的是_____(填序号).

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点三　进位制

7. 把 67 化为二进制数为　　(　　)

A. $1100001_{(2)}$　　B. $1000011_{(2)}$

C. $110000_{(2)}$　　D. $1000111_{(2)}$

8. 在 k 进制中，十进制数 79 记为 $87_{(k)}$，则 k 等于　　(　　)

A. 9　　B. 12

C. 14　　D. 16

9. 已知三个数 $12_{(16)}$，$25_{(7)}$，$33_{(4)}$，则它们按由小到大的顺序排列为_____.

提能达标过关

一、选择题

1. 用辗转相除法计算 60 和 48 的最大公约数时，需要做的除法次数是　　(　　)

A. 1　　B. 2

C. 3　　D. 4

2. 如图所示的程序表示的算法是　　(　　)

```
INPUT  m,n
DO
  r=m MOD n
  m=n
  n=r
LOOP UNTIL  r=0
PRINT  m
END
```

A. 交换 m，n 的值　　B. 辗转相除法

C. 更相减损术　　D. 秦九韶算法

3. 用秦九韶算法计算多项式 $f(x)=3x^6+4x^5+5x^4+6x^3+7x^2+8x+1$ 当 $x=0.4$ 时的值时，需要做乘法和加法的次数分别是　　(　　)

A. 6，6　　B. 5，6

C. 5，5　　D. 6，5

4. 把 189 化为三进制数，则末位数字是　　(　　)

A. 0　　B. 1

C. 2　　D. 3

5. 将数 $30012_{(4)}$ 转化为十进制数为　　(　　)

A. 524　　B. 774

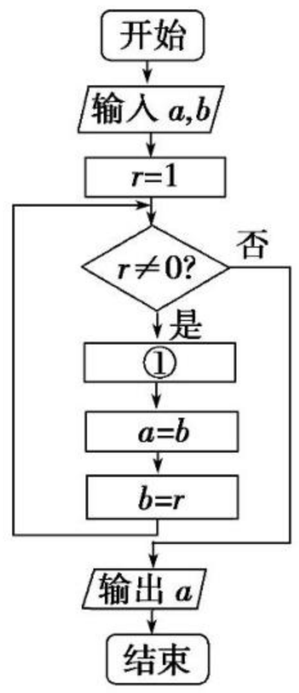
C. 256　　D. 260

二、填空题

6. 用秦九韶算法求多项式 $f(x)=12+35x-8x^2+79x^3+6x^4+5x^5+3x^6$ 的值，当 $x=-4$ 时，v_4 的值为_____.

7. 245 与 75 的最小公倍数为_____.

8. 如图是用辗转相除法求两个正整数 a，$b(a>b)$ 的最大公约数的程序框图，其中①处应填入的是_____.



三、解答题

9. 若二进制数 $100y011_{(2)}$（$y=0$ 或 1）和八进制数 $x03_{(8)}$（$1\leqslant x\leqslant 7$，$x\in\mathbf{N}$）相等，求 $x+y$ 的值.

10. 甲、乙、丙三种溶液的质量分别为 147 g，343 g，133 g，现要将它们分别全部装入小瓶中，且每个小瓶装入溶液的质量相同，则每瓶最多装多少溶液？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二章 统 计

2.1 随机抽样

2.1.1 简单随机抽样

掌握几个要点

1. 理解 1 个概念——对简单随机抽样的理解

简单随机抽样，也叫纯随机抽样，就是从总体中不加任何分组、划类、排队等，完全随机地抽取调查单位，其特点是：

(1)它要求被抽取样本的总体的个数有限，这样便于通过随机抽取的样本对总体进行分析.

(2)它是从总体中逐个抽取，这样便于在抽样实践中进行操作.

(3)它是一种不放回抽样，由于抽样实践中多采用不放回抽样，使其具有较广泛的实用性，而且由于所抽取的样本中没有被重复抽取的个体，便于进行有关的分析和计算.

(4)它是一种等机会抽样，不仅每次从总体中抽取一个个体时，各个个体被抽到的机会相等，而且在整个抽样的过程中，各个个体被抽取的机会也相等，从而保证了这种抽样方法的公平性.

简单随机抽样是其他各种抽样形式的基础，通常只是在总体单位之间差异程度较小和数目较少时，才采用这种方法.

2. 掌握 2 个步骤——抽签法和随机数表法的步骤

(1)抽签法的一般步骤

①给总体中的所有个体编号(号码可以从 1 到 N)；

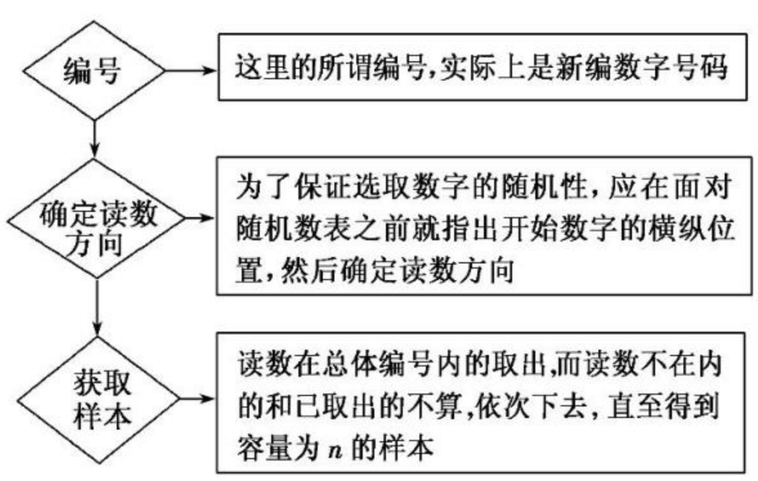
②将 $1\sim N$ 这 N 个号码写在形状、大小相同的号签上(号签可以用小球、卡片、纸条等制作)；

③将号签放在一个不透明的容器里，搅拌均匀；

④从容器中每次抽取一个号签，并记录其编号，连续抽取 n 次；

⑤从总体中将与抽到的号签的编号一致的个体取出组成一个样本.

(2)随机数表法抽样的步骤



题点知识巩固

知识点一 样本与总体

1. 中国“神舟十一号飞船”于 2016 年 10 月 17 日 7 时 30 分在酒泉卫星发射中心由长征二号 FY11 运载火箭发射成功，并成功与目标飞行器“天宫二号”对接. 为调查某校 540 名大学生对“神舟十一号飞船”的关注度，从中抽取 40 名大学生进行调查，下列说法正确的是 ( )

A. 总体是 540 名大学生

B. 样本是 40 名大学生

C. 总体是 540 名大学生对“神舟十一号飞船”的关注度

D. 样本容量是 540

2. 为了了解所加工的一批零件的长度，抽测了其中 200 个零件的长度，则 200 个零件的长度是 ( )

A. 总体　　B. 个体

C. 总体的一个样本　　D. 样本容量

3. 某市为了分析全市 10 800 名高一学生的数学考试成绩，共抽取 25 本试卷，每本都是 30 份，则样本容量是_____.

知识点二 简单随机抽样

4. 已知下列抽取样本的方式：

①从无限多个个体中抽取 100 个个体作为样本；

②盒子里共有 80 个零件，从中选出 5 个零件进行质量检验，在抽样操作时，从中任意拿出 1 个零件进行质量检验后再把它放回盒子里；

③从 20 件玩具中一次性抽取 3 件进行质量检验；

④某班有 56 名同学，指定个子最高的 5 名同学参加学校组织的篮球赛.

其中，不是简单随机抽样的个数是 ( )

A. 1　　B. 2

C. 3　　D. 4

5. 用随机数法从 100 名学生(其中男生 40 名)中抽取 20 名参加一项文体活动，某男学生被抽到的可能性是 ( )

A. $\frac{1}{10}$　　B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{1}{5}$　　D. $\frac{2}{5}$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点三　抽签法和随机数表法

6. 下列抽样试验中，适合采用抽签法的是　　（　　）

A. 从某厂生产的 5 000 件产品中抽取 600 件进行质量检验

B. 从某厂生产的两箱产品（每箱 18 件）中抽取 6 件进行质量检验

C. 从甲、乙两厂生产的两箱产品（每箱 18 件）中抽取 6 件进行质量检验

D. 从某厂生产的 5 000 件产品中抽取 10 件进行质量检验

7. 某学校数学组要从 11 名数学老师中推选 3 名老师参加市里举办的教学能手比赛，制作了 11 个签，抽签中确保公平性的关键是　　（　　）

A. 制签　　B. 搅拌均匀

C. 逐一抽取　　D. 不放回地抽取

8. 某工厂的质检人员采用随机数法对生产的 100 件产品进行检查，对这 100 件产品采用下列编号方法：①01，02，…，100；②001，002，…，100；③00，01，…，99. 其中正确的是　　（　　）

A. ①②　　B. ①③

C. ②③　　D. ③

9. 某高校运动会期间，从医学院报名的 30 名大学生中选 8 人担任志愿者，请分别用抽签法和随机数法设计抽样方案.

提能达标过关

一、选择题

1. 在“世界读书日”前夕，为了了解某地 5 000 名居民某天的阅读时间，从中抽取了 200 名居民的阅读时间进行统计分析. 在这个问题中，5 000 名居民的阅读时间的全体是　　（　　）

A. 总体

B. 个体

C. 样本的容量

D. 从总体中抽取的一个样本

2. 对于简单随机抽样，下列说法正确的是　　（　　）

①它要求被抽取样本的总体的个体数有限；

②它是从总体中逐个进行抽取的，在实践中操作起来也比较方便；

③它是一种不放回抽样；

④它是一种等可能抽样，在整个抽样过程中，每个个体被抽到的机会相等，从而保证了这种抽样方法的公平性.

A. ①②③　　B. ①②④

C. ①③④　　D. ①②③④

3. 已知总体容量为 107，若用随机数表法抽取一个容量为 10 的样本. 下面对总体的编号最方便的是　　（　　）

A. 1，2，…，107　　B. 0，1，2，…，106

C. 00，01，…，106　　D. 000，001，…，106

4. 总体由编号为 00，01，02，…，18，19 的 20 个个体组成. 利用下面的随机数表选取 6 个个体，选取方法是从随机数表第 1 行的第 5 列和第 6 列数字开始由左到右依次选取两个数字，则选出来的第 6 个个体的编号为　　（　　）

78　16　65　72　08　02　63　14　07　02　43　69　97　28　01　98

32　04　92　34　49　35　82　00　36　23　48　69　69　38　74　81

A. 07　　B. 04　　C. 02　　D. 01

5. 某校高一共有 10 个班，编号为 1～10，现用抽签法从中抽取 3 个班进行调查，每次抽取一个号码，共抽 3 次，设高一(5)班第一次被抽到的可能性为 a，第二次被抽到的可能性为 b，则　　（　　）

A. $a=\frac{3}{10}, b=\frac{2}{9}$　　B. $a=\frac{1}{10}, b=\frac{1}{9}$

C. $a=\frac{3}{10}, b=\frac{3}{10}$　　D. $a=\frac{1}{10}, b=\frac{1}{10}$

二、填空题

6. 用随机数表法进行抽样有以下几个步骤：

①将总体中的个体编号；

②获取样本号码；

③选开始的数字.

这些步骤的先后顺序应为_____.

7. 采用抽签法从含有 3 个个体的总体{1，3，8}中抽取一个容量为 2 的样本，则所有可能的样本有_____.

8. 从 500 件产品中随机抽取 20 件进行抽样，利用随机数表法抽取样本时，先将这 500 件产品按 001，002，003，…，500 进行编号，如果从随机数表的第 1 行第 6 列开始，从左往右依次选取三个数字，则选出来的第 4 个个体编号为_____.

1622　7794　3949　5443　5482　1737　9323　7887　3520　9643

8626　3491　6484　4217　5331　5724　5506　8877　0474　4767

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、解答题

9. 某单位拟从 40 名员工中选 1 人赠送电影票，可采用下面两种选法：

选法一　将这 40 名员工按 1～40 进行编号，并相应地制作号码为 1～40 的 40 个号签，把这 40 个号签放在一个暗箱中搅匀，最后随机地从中抽取 1 个号签，与这个号签编号一致的员工幸运入选.

选法二　将 39 个白球与 1 个红球(球除颜色外，其他完全相同)混合放在一个暗箱中搅匀，让 40 名员工逐个从中摸取一个球，则摸到红球的员工幸运入选.

试问：(1)这两种选法是否都是抽签法，为什么？

(2)这两种选法中每名员工被选中的可能性是否相等？

10. 某电视台举行颁奖典礼，邀请 20 名港台、内地艺人演出，其中从 30 名内地艺人中随机选出 10 人，从 18 名香港艺人中随机选出 6 人，从 10 名台湾艺人中随机选出 4 人. 试用抽签法确定选中的艺人，并确定他们的表演顺序.

2.1.2　系统抽样

掌握几个要点

1. 掌握 4 个步骤——系统抽样的步骤

(1)编号(在保证编号的随机性的前提下，可以直接利用个体所带有的号码).

(2)分段(确定分段间隔 k，注意剔除部分个体时要保证剔除的随机性和客观性).

(3)确定起始个体编号 l(在第 1 段采用简单随机抽样来确定).

(4)按照事先确定的规则抽取样本(通常是将 l 加上 k，得到第 2 个编号 $l+k$，再将 $l+k$ 加上 k，得到第 3 个编号 $l+2k$，这样继续下去，直到获取整个样本).

2. 关注 3 个易错点——解决系统抽样的三个易错点

(1)当总体容量 N 较大时，采用系统抽样.

(2)将总体分成均衡的若干部分指的是将总体分段，分段的间隔要求相等，因此，系统抽样又称等距抽样，分段间隔一般为 $k=\left[\frac{N}{n}\right]$.

(3)预先制定的规则指的是：在第 1 段内采用简单随机抽样确定一个起始编号，在此编号的基础上加上分段间隔的整数倍即为抽样编号.

题点知识巩固

知识点一　系统抽样的概念

1. 下列抽样中不是系统抽样的是　(　　)

A. 从编号为 1～15 的 15 个小球中任选 3 个作为样本，按从小到大排序，随机确定起点编号 i，再把编号为 $i+5$，$i+10$(超过 15 则从 1 再数起)的小球入样

B. 某糖果厂在用传送带将生产的糖果送入自动化包装机之前，检验人员从传送带上每隔 10 分钟抽一块糖果检验

C. 某人在一个十字路口随机发送广告纸，直到发完 1 000 份为止

D. 某会议室有 15 排，每排 20 个座位，现要求每排座位号为 14 的参会人员留下来座谈

2. 如果采用系统抽样的方法，从容量为 2 000 的总体中抽取一个容量为 50 的样本，那么每个个体被抽到的可能性为　(　　)

A. $\frac{1}{2\,000}$　　B. $\frac{1}{40}$

C. $\frac{1}{50}$　　D. $\frac{1}{100\,000}$

知识点二　系统抽样的应用及设计

3. 某市为了了解高三学生第一次模拟考试的成绩，现采用系统抽样的方法从 12 000 名学生中抽取一个容量为 40 的样本，则分段间隔为　(　　)

A. 400　　B. 300

C. 200　　D. 120

4. 要从已编号(1～60)的 60 枚最新研制的某种型号的导弹中随机抽取 6 枚进行发射试验，用系统抽样的方法确定所选取的 6 枚导弹的编号可能是　(　　)

A. 5，10，15，20，25，30　　B. 3，13，23，33，43，53

C. 1，2，3，4，5，6　　D. 2，4，8，16，32，48

5. (**2019 · 全国卷Ⅰ**)某学校为了了解 1 000 名新生的身体素质，将这些学生编号 1，2，…，1 000，从这些新生中用系统抽样方法等距抽取 100 名学生进行体质测验. 若 46 号学生被抽到，则下面 4 名学生中被抽到的是　(　　)

A. 8 号学生　　B. 200 号学生

C. 616 号学生　　D. 815 号学生

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 某体育代表队有 200 名运动员，其中 2 名是种子选手. 现从中抽取 13 名参加运动会，要求种子选手必须参加. 请采用系统抽样的方法给出抽样过程.

提能达标过关

一、选择题

1. 某校高中三年级有 1 242 名学生，为了了解他们的身体状况，准备按 1∶40 的比例抽取一个样本，那么　　(　　)

A. 剔除指定的 4 名学生

B. 剔除指定的 2 名学生

C. 随机剔除 4 名学生

D. 随机剔除 2 名学生

2. 从 2 010 名学生中选取 50 名学生参加英语比赛，若采用下面的方法选取：先用简单随机抽样的方法从 2 010 人中剔除 10 人，剩下的 2 000 人再按系统抽样的方法抽取 50 人，则在这 2 010 人中，每个人入选的概率　　(　　)

A. 不全相等　　B. 均不相等

C. 都相等，且为 $\frac{5}{201}$　　D. 都相等，且为 $\frac{1}{40}$

3. 某年级有 1 000 名学生，随机编号为 0001，0002，…，1000，现用系统抽样的方法从中抽出 200 人，若 0122 号被抽到，则下列编号也被抽到的是　　(　　)

A. 0116　　B. 0927

C. 0834　　D. 0726

4. 将参加数学竞赛决赛的 500 名同学编号为 001，002，…，500，采用系统抽样的方法抽取一个容量为 50 的样本，且随机抽取的号码为 003，这 500 名学生分别在三个考点考试，从 001 到 200 在第一考点，从 201 到 355 在第二考点，从 356 到 500 在第三考点，则第二考点被抽中的人数为(　　)

A. 14　　B. 15

C. 16　　D. 17

5. 从编号为 001，002，…，500 的 500 个产品中用系统抽样的方法抽取一个样本，已知样本中前两个编号分别为 007，032，则样本中最大的编号应该为　　(　　)

A. 480　　B. 481

C. 482　　D. 483

二、填空题

6. 从某班 52 名同学中采用系统抽样的方法抽取 4 名同学参加座谈会，将这 52 名同学编号为 1～52，若编号为 8，21，47 的同学在所选同学中，那么选取的另一名同学的编号为_____.

7. 某单位有 840 名职工，现采用系统抽样的方法抽取 42 人进行问卷调查，将 840 人按 1，2，…，840 随机编号，则抽取的 42 人中，编号落在区间[481，720]内的人数为_____.

8. (**2019·襄阳高一检测**)某单位为了了解 200 名员工的年龄情况，采用系统抽样的方法从中抽取 40 名员工的年龄数据作为样本，将全体员工随机按 1～200 编号，并按编号顺序平均分为 40 组(1～5 号，6～10 号，…，196～200 号). 若第 5 组抽出的号码为 23，则第 9 组抽出的号码应是_____.

三、解答题

9. 某单位在岗职工共有 624 人，为了调查工人上班途中所用时间，该单位工会决定抽取 10%的职工进行调查. 请问如何采用系统抽样的方法完成这一抽样？

10. 一个总体中的 1 000 个个体编号为 0，1，2，…，999，并依次将其分为 10 个小组，组号为 0，1，2，…，9. 抽取一个容量为 10 的样本，规定如果在第 0 组随机抽取的号码为 x，那么第 $k(1\leqslant k\leqslant 9, k\in \mathbf{N}^*)$ 组抽取的号码的后两位数是 $x+33k$ 的后两位数.

(1)当 $x=24$ 时，写出所抽样本的 10 个号码；

(2)若所抽取样本的 10 个号码中有一个的后两位数是 87，求 x 的取值范围.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.1.3　分层抽样

掌握几个要点

1. 掌握 1 个前提、2 条原则——分层抽样的前提和原则

(1)前提:分层抽样使用的前提是总体可以分层,层与层之间有明显区别,而层内个体间差异较小,每层中所抽取的个体数可按各层个体数在总体的个体数中所占比例抽取.

(2)遵循的两条原则

①将相似的个体归入一类,即为一层,分层要求每层的各个个体互不交叉,即遵循不重复、不遗漏的原则;

②分层抽样为保证每个个体等可能入样,需遵循在各层中进行简单随机抽样,每层样本数量与每层个体数量的比等于抽样比.

2. 掌握 4 个步骤——分层抽样的操作步骤

第一步,计算样本容量与总体的个体数之比.

第二步,将总体分成互不交叉的层,按比例确定各层要抽取的个体数.

第三步,用简单随机抽样或系统抽样在各层中抽取相应数量的个体.

第四步,将各层抽取的个体合在一起,就得到所取样本.

3. 会用 3 种方法——抽样方法的选取方法

(1)若总体由差异明显的几个层次组成,则选用分层抽样.

(2)若总体没有差异明显的层次,则考虑采用简单随机抽样或系统抽样.

当总体容量较小时宜用抽签法;当总体容量较大,样本容量较小时宜用随机数表法;当总体容量较大,样本容量也较大时宜用系统抽样.

(3)采用系统抽样时,当总体容量 N 能被样本容量 n 整除时,抽样间隔为 $k=\frac{N}{n}$;当总体容量不能被样本容量整除时,先用简单随机抽样剔除多余个体,抽样间隔为 $k=\left[\frac{N}{n}\right]$.

题点知识巩固

知识点一　分类抽样的概念

1. 某社区有 400 个家庭,其中高等收入家庭 120 个,中等收入家庭 180 个,低等收入家庭 100 个.为了调查社会购买力的某项指标,要从中抽取一个容量为 100 的样本,记作①.某校高一年级有 13 名排球运动员,要从中选出 3 人调查学习负担情况,记作②.那么,完成上述两项调查宜采用的抽样方法分别是　(　　)

A. ①用简单随机抽样,②用简单随机抽样

B. ①用分层抽样,②用简单随机抽样

C. ①用简单随机抽样,②用分层抽样

D. ①用分层抽样,②用分层抽样

2. 某单位有老年人 28 人,中年人 54 人,青年人 81 人,为了调查他们的身体状况,从他们中抽取容量为 36 的样本,最适合抽取样本的方法是　(　　)

A. 抽签法

B. 随机数表法

C. 分层抽样

D. 先从老年人中剔除 1 人,再用分层抽样

3. 某校高三分为甲、乙两个级部,现用分层抽样的方法从高三中抽取 30 名老师去参加教研会,已知乙级部中每个老师被抽到的可能性都为$\frac{1}{3}$,则高三的全体老师的个数为　(　　)

A. 10　　B. 30

C. 60　　D. 90

知识点二　分层抽样应用

4. 某大学为了了解在校本科生对参加某项社会实践活动的意向,拟采用分层抽样的方法,从该校四个年级的本科生中抽取一个容量为 300 的样本进行调查.已知该校一年级、二年级、三年级、四年级的本科生人数之比为 4∶5∶5∶6,则应从一年级本科生中抽取学生的人数是　(　　)

A. 40　　B. 50

C. 60　　D. 70

5. (**2019·惠州高一检测**)某市新上了一批便民公共自行车,有绿色和橙黄色两种颜色,且绿色公共自行车和橙黄色公共自行车的数量比为 2∶1,现在按照分层抽样的方法抽取 36 辆这样的公共自行车放在某校门口,则其中绿色公共自行车的辆数是　(　　)

A. 8　　B. 12

C. 16　　D. 24

6. 某学校在校学生 2 000 人,为了增强学生的体质,学校举行了跑步和登山比赛活动,每人都参加而且只参加其中一项比赛,各年级参加比赛的人数情况如表所示:

	高一年级	高二年级	高三年级
跑步人数	a	b	c
登山人数	x	y	z

其中 $a∶b∶c=2∶5∶3$,全校参加登山的人数占总人数的$\frac{1}{4}$.为了了解学生对本次活动的满意程度,从中抽取一个 200 人的样本进行调查,则应从高三年级参加跑步的学生中抽取　(　　)

A. 15 人　　B. 30 人

C. 40 人　　D. 45 人

知识点三　分层抽样的设计

7. 一个单位有职工 500 人,其中不到 35 岁的有 125 人,35 岁至 49 岁的有 280 人,50 岁以上的有 95 人,为了了解这个单位职工与身体状况有关的某项指标,要从中抽取 100 名职工作为样本,职工年龄与这项指标有关,应该怎样抽取?

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 某市的3个区共有高中学生20 000人，且3个区的高中学生人数之比为2∶3∶5，现要从所有学生中抽取一个容量为200的样本，调查该市高中学生的视力情况，试写出抽样过程.

提能达标过关

一、选择题

1. 某工厂生产甲、乙、丙三种型号的产品，产品数量之比为2∶3∶5，现按型号用分层抽样的方法随机抽取容量为n的样本，若抽到24件乙型产品，则n等于　　(　　)

A. 80　　B. 70

C. 60　　D. 50

2. (**2019·福州五校联考**)“民以食为天，食以安为先.”食品安全是关系人们身体健康的大事. 某店有四类食品，其中粮食类、植物油类、动物性食品类、果蔬类分别有40种、10种、30种、20种，现从中抽取一个容量为20的样本进行食品安全检测. 若采用分层抽样的方法抽取样本，则抽取的植物油类与果蔬类食品种数之和是　　(　　)

A. 4　　B. 5

C. 6　　D. 7

3. 某学校高一、高二、高三三个年级共有学生3 500人，其中高三学生人数是高一学生人数的两倍，高二学生人数比高一学生人数多300人，现在按$\frac{1}{100}$的抽样比用分层抽样的方法抽取样本，则应抽取高一学生人数为　　(　　)

A. 8　　B. 11

C. 16　　D. 10

4. 假设某公司生产的A，B，C三种型号的轿车产量分别是1 600辆、6 000辆和2 000辆，为检验公司的产品质量，现从这三种型号的轿车中抽取48辆进行检验，则这三种型号的轿车依次应抽取的数量为　　(　　)

A. 16，16，16　　B. 8，30，10

C. 4，33，11　　D. 12，27，9

5. 某校共有学生2 000名，各年级男、女生人数如下表. 已知在全校学生中随机抽取1名，抽到二年级女生的概率是0.19. 现用分层抽样的方法在全校抽取64名学生，则应在三年级中抽取的学生人数为　　(　　)

	一年级	二年级	三年级
女生	373	x	y
男生	377	370	z

A. 24　　B. 18　　C. 16　　D. 12

二、填空题

6. 某学校高一、高二、高三年级的学生人数之比为3∶3∶4，现用分层抽样的方法从该校高中三个年级的学生中抽取容量为50的样本，则应从高二年级抽取_____名学生.

7. 某医院体检中心对某学校高二年级的1 200名学生进行身体健康调查，采用男女分层抽样法抽取一个容量为150的样本，已知样本中女生比男生少抽了10人，则该年级的女生人数是_____.

8. 已知某高中共有2 400人，其中高一年级有600人. 现对该高中全体学生进行一项调查，按年级利用分层抽样的方法进行抽样，需要从高一年级抽取30人，则全校一共应抽取_____人.

三、解答题

9. 某大型企业针对改善员工福利的A，B，C三种方案进行了问卷调查，调查结果如下：

	支持A方案	支持B方案	支持C方案
35岁以下的人数	200	400	800
35岁以上(含35岁)的人数	100	100	400

(1)从所有参与调查的人中，用分层抽样的方法抽取n人，已知从支持A方案的人中抽取了6人，求n的值；

(2)从支持B方案的人中，用分层抽样的方法抽取5人，这5人中35岁以上(含35岁)的人数是多少？35岁以下的人数是多少？

10. 年龄在60岁以上(含60岁)的人称为老龄人，某小区的老龄人有350位，他们的健康状况如下表：

健康指数	2	1	0	−1
60岁至79岁的人数	120	133	34	13
80岁及以上的人数	9	18	14	9

其中健康指数的含义是：2代表“健康”，1代表“基本健康”，0代表“不健康，但生活能够自理”，−1代表“生活不能自理”.

(1)该小区80岁以下的老龄人生活能够自理的频率是多少？

(2)按健康指数大于0和不大于0进行分层抽样，从该小区的老龄人中抽取5位，被抽取的5位老龄人中，健康指数大于0的老龄人有多少？健康指数不大于0的老龄人有多少？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.2　用样本估计总体

2.2.1　用样本的频率分布估计总体分布

掌握几个要点

1. 对频率分布直方图的理解

(1)频率分布直方图以面积的形式反映了数据落在各个小组内的频率大小,相应组的频率等于该组上的小长方形的面积,即每个小长方形的面积=组距×$\frac{\text{频率}}{\text{组距}}$=频率,所以各个小长方形面积的总和等于 1.

(2)同样一组数据,如果组距不同,横轴、纵轴的单位不同,得到的图的形状也会不同.不同的形状给人以不同的印象,这种印象有时会影响我们对总体的判断.

(3)组数的决定方法:组距与组数的确定没有固定标准,是一个尝试与选择的过程.

设数据的总数目为 n,一般地,当 $n\leqslant 50$ 时,分为 5～8 组较为合适;当 $50<n\leqslant 100$ 时,分为 8～12 组较为合适.

(4)分点的决定方法:若数据为整数,则减去 0.5 作为分点数;若数据是小数点后一位的数,则减去 0.05 作为分点数;依此类推.

(5)画频率分布直方图中小长方形的高的方法:假设频数为 1 的小长方形的高为 h,则频数为 k 的小长方形的高为 kh.

2. 对总体密度曲线的理解

(1)频率分布折线图随着样本容量和分组情况的变化而变化,因此,即使总体密度曲线是客观存在的,也不能由样本的频率分布折线图得到准确的总体密度曲线.

(2)总体密度曲线与横轴围成的图形的面积为 1.

3. 茎叶图的画法步骤

(1)将所有两位数的十位数字(或三位数的百位与十位数字)作为“茎”,茎按从小到大顺序排列,茎相同者共用一个茎,再画上竖线作为分界线.

(2)在分界线的另一侧对应茎处,记录下“叶”——个位数字.

题点知识巩固

知识点一　频率分布直方图

1. 一组样本数据,容量为 150,按从小到大的顺序分成 5 个组,其频数如表所示:

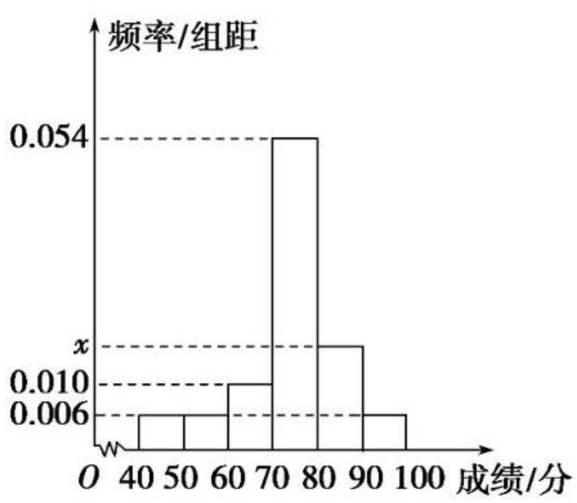
组号	1	2	3	4	5
频数	28	32	28	32	x

那么第 5 组的频率为　(　　)

A. 120　　B. 30

C. 0.8　　D. 0.2

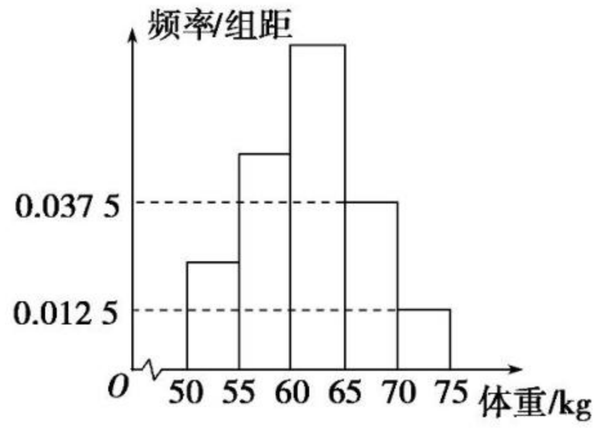
2. 如图是某班 50 位学生期中考试数学成绩(单位:分)的频率分布直方图,其中成绩分组区间是:[40,50),[50,60),[60,70),[70,80),[80,90),[90,100],则图中 x 的值为　(　　)



A. 0.014　　B. 0.048

C. 0.018　　D. 0.012

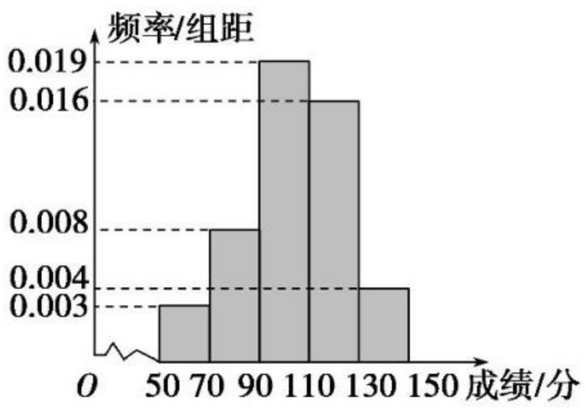
3. 如图是某中学高一学生体重的频率分布直方图,已知图中从左到右的前三组的频率之比为 1∶2∶3,则第三小组的频率为　(　　)



A. 0.125　　B. 0.250

C. 0.375　　D. 0.500

4. 某班 50 位学生在一次数学测试中,成绩(单位:分)全部介于 50 分与 150 分之间,将测试结果分成五组:第一组[50,70),第二组[70,90),第三组[90,110),第四组[110,130),第五组[130,150].如图是按上述分组方法得到的频率分布直方图,若成绩不低于 90 分且低于 130 分为良好,则该班在这次数学测试中成绩良好的人数为_____.



5. 下表给出了某校 120 名 12 岁男孩的身高(单位:cm)资料:

区间界限	[122,126)	[126,130)	[130,134)	[134,138)	[138,142)
人数	5	8	10	22	33
区间界限	[142,146)	[146,150)	[150,154)	[154,158)	
人数	20	11	6	5	

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)列出样本的频率分布表；

(2)画出频率分布直方图；

(3)根据样本的频率分布表，估计身高小于 134 cm 的人数占总人数的百分比(精确到 1%).

知识点二　茎叶图

6. 在如图所示的茎叶图中，由茎 2 组成的数据的个数为(　　)

0	8
1	0　9
2	1　1　5
3	0　2　3　4　6

A. 0　　B. 1

C. 2　　D. 3

7. 数据 8,51,33,39,38,23,26,28,13,16,14 的茎叶图是(　　)

A

0	8
1	3 4 6
2	3 6 8
3	3 8 9
4	0
5	1

B

0	8
1	3 4 6
2	3 6 8
3	3 8 9
4	1
5	

C

0	8
1	3 4 6
2	3 6 8
3	3 8 9
4	
5	1

D

0	8
1	3 4 6
2	3 6 8
3	3 8 9
4	1
5	1

8. 某化肥厂甲、乙两个车间包装肥料，在自动包装传送带上每隔 30 min 抽取一包产品，称其重量，分别记录抽查数据如下：

甲：102,101,99,98,103,98,99；

乙：110,115,90,85,75,115,110.

(1)题中采用了什么抽样方法？

(2)将这两组数据用茎叶图表示.

提能达标过关

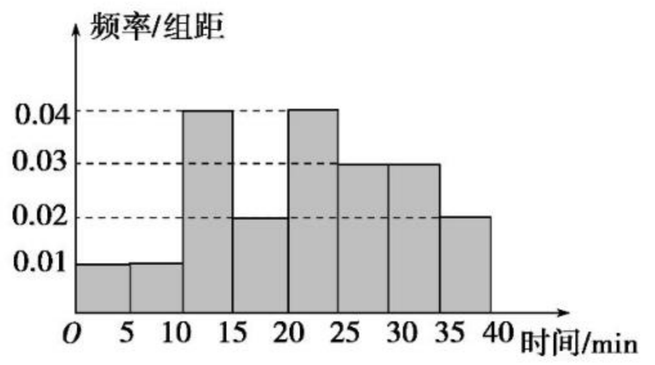
一、选择题

1. 将抽取的某产品的尺寸分成若干组，并绘制频率分布直方图，若[12.025,12.045)是其中一组，且该组的频率为 m，则在频率分布直方图中，该组对应的小长方形的高为(　　)

A. $0.02m$　　B. $12.025m$

C. $50m$　　D. $12.035m$

2. 某学校随机抽查了本校 20 个学生，调查他们平均每天进行体育锻炼的时间(单位：min)，根据所得数据的茎叶图，以 5 为组距将数据分为 8 组，分别是[0,5),[5,10),…,[35,40]，作出频率分布直方图如图所示，则原始的茎叶图可能是(　　)



A

0	7 6
1	7 6 5 4 4 0
2	7 5 5 4 2 1 0
3	9 5 3 2 0

B

0	7 4
1	7 6 4 4 4 0
2	7 5 5 4 2 1 0
3	9 5 3 2 0

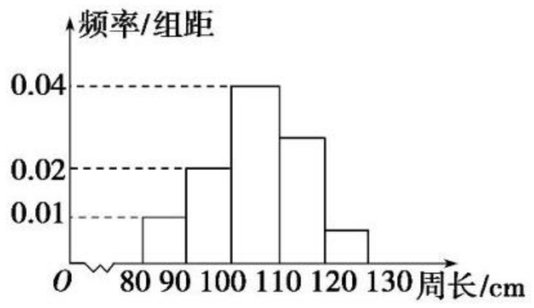
C

0	7 4
1	7 7 4 4 4 0
2	7 5 4 4 2 1 0
3	9 5 3 2 0

D

0	7 4
1	7 6 4 4 4 0
2	8 7 6 5 2 1 0
3	9 5 5 2 0

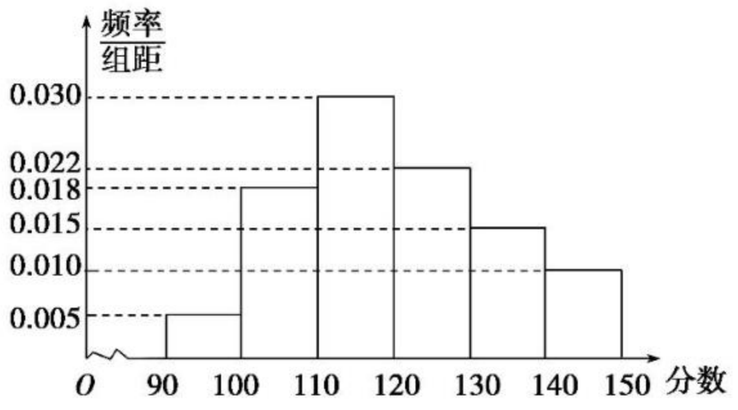
3. 为了解一片大约一万株树木的生长情况，随机测量了其中 100 株树木的底部周长(单位：cm). 根据所得数据画出的频率分布直方图如图所示，那么在这片树木中，底部周长不小于 110 cm 的株数大约是(　　)



A. 3 000　　B. 6 000

C. 7 000　　D. 8 000

4. 某校 100 名学生的数学测试成绩的频率分布直方图如图所示，分数不低于 a 即为优秀，如果优秀的人数为 20，则 a 的估计值是(　　)

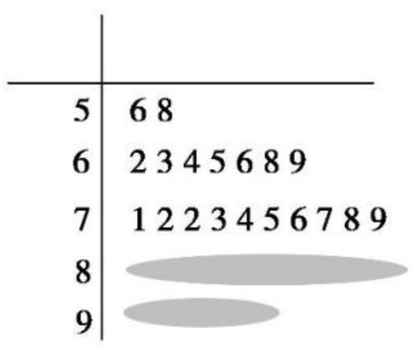


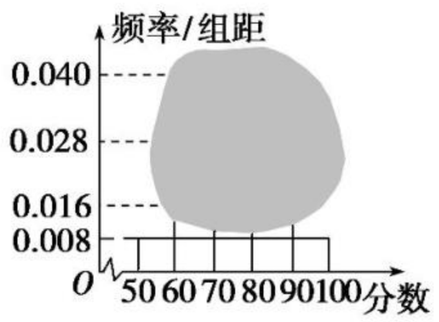
A. 130　　B. 140

C. 133　　D. 137

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5.（**2019·襄阳高一检测**）某高二(1)班一次阶段考试数学成绩的茎叶图和频率分布直方图的可见部分如图所示，根据图中的信息，可确定被抽测的人数及分数在[90，100]内的人数分别为（　　）



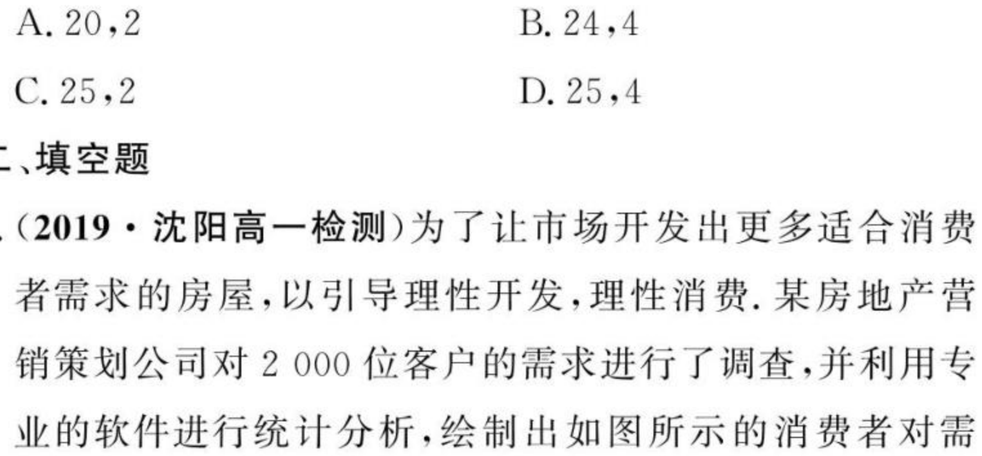


A. 20，2　　B. 24，4

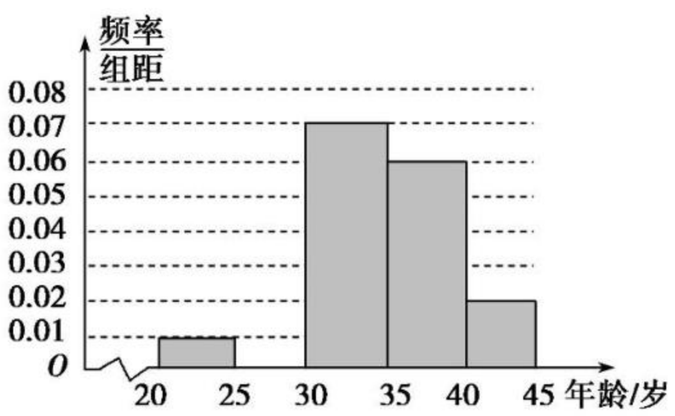
C. 25，2　　D. 25，4

二、填空题

6.（**2019·沈阳高一检测**）为了让市场开发出更多适合消费者需求的房屋，以引导理性开发，理性消费. 某房地产营销策划公司对 2 000 位客户的需求进行了调查，并利用专业的软件进行统计分析，绘制出如图所示的消费者对需求面积的统计分布图$\left(\text{其中需求率}=\frac{\text{需求客户数}}{\text{被调查客户总数}}\right)$，请你观察并计算需求面积在 100～140 m^2（含 140，不含 100）的客户数是_____.



7. 对某市“四城同创”活动中 800 名志愿者的年龄抽样调查，统计后得到频率分布直方图（如图），但是年龄组为[25，30)的数据不慎丢失，则依据此图可得：



(1)年龄组[25，30)对应小矩形的高度为_____；

(2)据此估计该市“四城同创”活动中志愿者年龄在[25，35)内的人数为_____.

8. 将容量为 n 的样本中的数据分成六组，绘制成频率分布直方图，若第一组至第六组数据的频率之比为 2∶3∶4∶6∶4∶1，且前三组数据的频数之和等于 27，则 $n=$_____.

三、解答题

9. 为了调查甲、乙两个网站受欢迎的程度，随机选取了 14 天，统计上午 8:00～10:00 各自的点击量，得到如图所示的茎叶图，根据茎叶图回答下列问题：

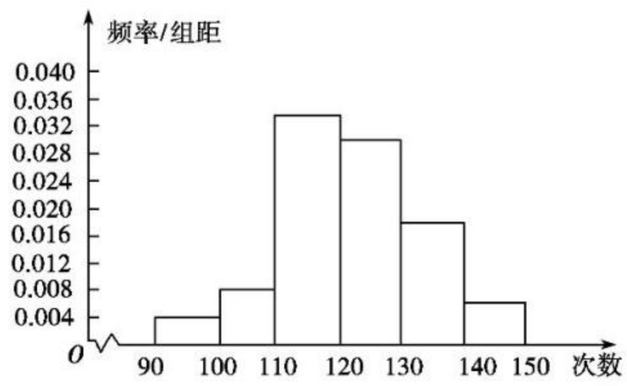
甲				乙		
		8	0	5	6	
			1	2	4	9
5	4	0	2	1		
		8	3	6	7	
		1	4	2	2	5
	8	5	5	4		
7	6	4	6	1		
3	2	0	7	1		

(1)甲、乙两个网站的点击量的极差分别是多少？

(2)甲网站的点击量在[10，40]内的频率是多少（保留 3 位小数）？

(3)甲、乙两个网站哪个更受欢迎？并说明理由.

10. 为了了解高一年级学生的体能情况，某校抽取部分学生进行一分钟跳绳次数测试，将所得数据整理后，画出频率分布直方图（如图所示），图中从左到右各小矩形的面积之比为 2∶4∶17∶15∶9∶3，第二小组的频数为 12.



(1)第二小组的频率是多少？样本容量是多少？

(2)若次数在 110 以上（含 110 次）为达标，则该校全体高一年级学生的达标率约是多少？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.2.2　用样本的数字特征估计总体的数字特征

掌握几个要点

1. 明辨 3 个数——众位数、中位数、平均数

(1)一组数据的平均数、中位数都是唯一的.

(2)众数不唯一,可以有一个,也可以有多个,还可以没有.如果有两个数据出现的次数相同,并且比其他数据出现的次数都多,那么这两个数据都是这组数据的众数.

(3)众数一定是原数据中的数,平均数和中位数都不一定是原数据中的数.

2. 掌握 3 个关系——众数、中位数、平均数与频率分布直方图的关系

(1)众数:取最高小长方形底边中点的横坐标作为众数.

(2)中位数:在频率分布直方图中,把频率分布直方图划分左右两个面积相等的分界线与 x 轴交点的横坐标称为中位数.

(3)平均数:平均数是频率分布直方图的“重心”,等于频率分布直方图中每个小矩形的面积乘以小矩形底边中点的横坐标之和.

3. 掌握 5 个步骤——计算标准差的步骤

(1)算出样本数据的平均数 $\overline{x}$.

(2)算出每个样本数据与样本数据平均数的差:$x_i-\overline{x}(i=1,2,3,\cdots,n)$.

(3)算出(2)中的 $x_i-\overline{x}(i=1,2,3,\cdots,n)$ 平方.

(4)算出(3)中 n 个平方数的平均数,即为样本方差.

(5)算出(4)中方差的算术平方根,即为样本标准差.

4. 会用 2 个作用——标准差(方差)的两个作用

(1)标准差(方差)较大,数据的离散程度较大;标准差(方差)较小,数据的离散程度较小.

(2)在实际应用中,常常把平均数与标准差结合起来进行决策.在平均值相等的情况下,比较方差或标准差以确定稳定性.

题点知识巩固

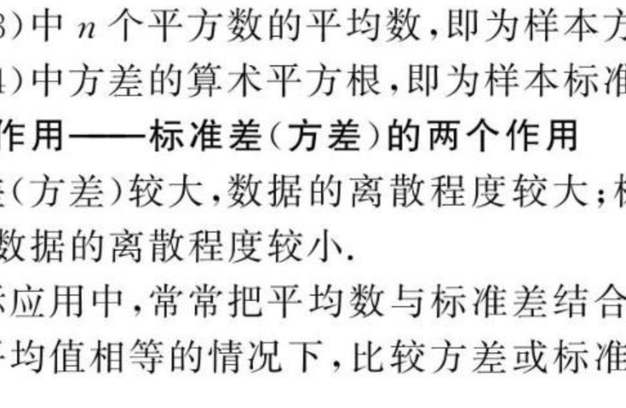
知识点一　众数、中位数、平均数

1. 高一某班第 7 学习小组在期末的数学测试中,得 135 分的 1 人,122 分的 2 人,110 分的 4 人,90 分的 2 人,则该学习小组数学成绩的平均数、中位数分别是　(　　)

A. 110,110　　B. 110,111

C. 111,110　　D. 112,111

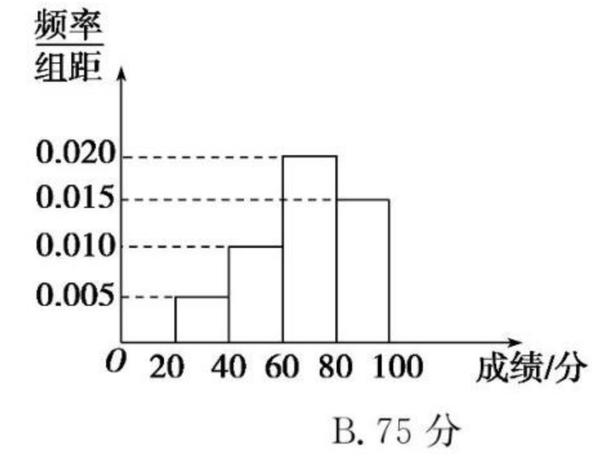
2. 某工厂对一批新产品的长度(单位:mm)进行检测,如图是检测结果的频率分布直方图,据此估计这批产品的中位数为　(　　)



A. 20　　B. 25

C. 22.5　　D. 22.75

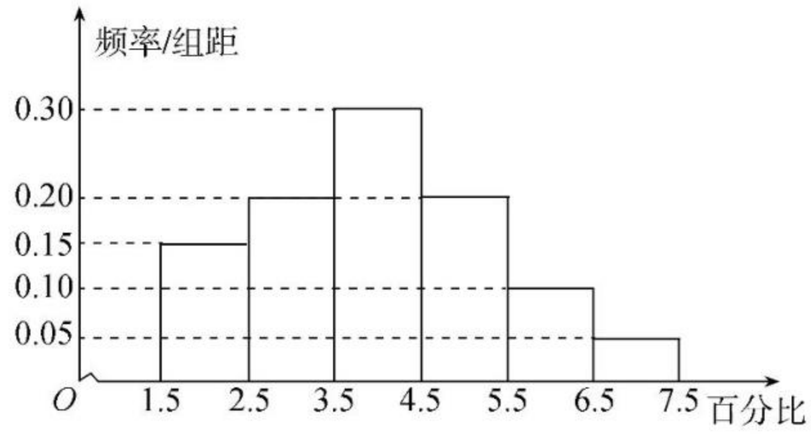
3. 某班全体学生参加物理测试成绩的频率分布直方图如图所示,则估计该班物理测试的平均成绩是　(　　)



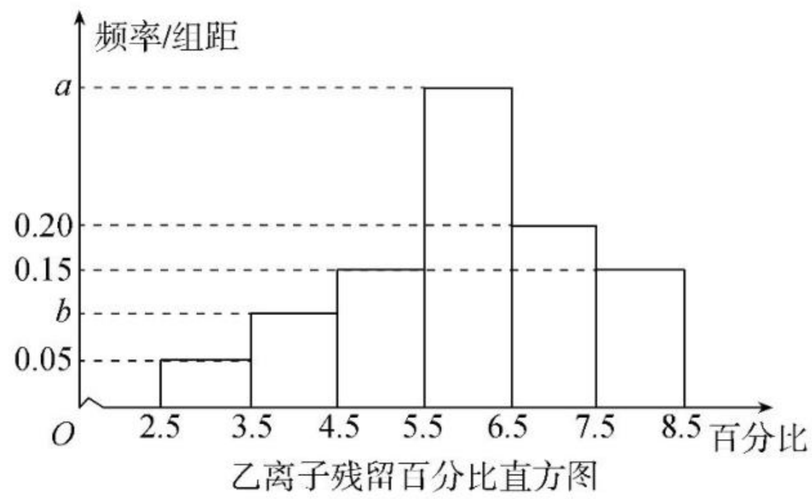
A. 70 分　　B. 75 分

C. 68 分　　D. 66 分

4. (**2019 · 全国卷Ⅲ**)为了解甲、乙两种离子在小鼠体内的残留程度,进行如下试验:将 200 只小鼠随机分成 A,B 两组,每组 100 只,其中 A 组小鼠给服甲离子溶液,B 组小鼠给服乙离子溶液.每只小鼠给服的溶液体积相同、摩尔浓度相同.经过一段时间后用某种科学方法测算出残留在小鼠体内离子的百分比.根据试验数据分别得到如下直方图:



甲离子残留百分比直方图



乙离子残留百分比直方图

记 C 为事件:“乙离子残留在体内的百分比不低于 5.5”,根据直方图得到 $P(C)$ 的估计值为 0.70.

(1)求乙离子残留百分比直方图中 a,b 的值;

(2)分别估计甲、乙离子残留百分比的平均值(同一组中的数据用该组区间的中点值为代表).

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点二　方差和标准差

5. 已知样本数据 2,4,6,a 的平均数为 4,则该样本的标准差是　　(　　)

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$　　B. $\sqrt{2}$

C. 2　　D. $2\sqrt{2}$

6. 如果数据 $x_1,x_2,\cdots,x_n$ 的平均数是 $\overline{x}$,方差是 s^2,则 $3x_1+2,3x_2+2,\cdots,3x_n+2$ 的平均数和方差分别是　　(　　)

A. $\overline{x}$ 和 s^2　　B. $3\overline{x}$ 和 $9s^2$

C. $3\overline{x}+2$ 和 $9s^2$　　D. $3\overline{x}+2$ 和 $9s^2+4$

7. 将某选手的 9 个得分去掉 1 个最高分,去掉 1 个最低分后,剩余 7 个分数的平均分为 91. 而 9 个分数的茎叶图后来有 1 个数据模糊,无法辨认,在图中以 x 表示,如图所示,则剩余 7 个分数的方差为　　(　　)

8	7 7
9	4 0 1 0 x 9 1

A. $\frac{116}{9}$　　B. $\frac{36}{7}$

C. 36　　D. $\frac{6\sqrt{2}}{2}$

8. 对甲、乙两名同学的学习成绩进行抽样分析,各抽 5 门功课,得到的成绩如下:

甲	60	80	70	90	70
乙	80	60	70	80	75

(1)谁的平均成绩较好?

(2)谁的成绩较均衡?

提能达标过关

一、选择题

1. PM 2.5 是指悬浮在空气中的空气动力学当量直径小于或等于 2.5 μm 的颗粒物,也称为细颗粒物,一般情况下 PM 2.5 浓度(单位:$\mu g\cdot m^{-3}$)越大,大气环境质量越差. 如图所示的是成都市区甲、乙两个监测站某 10 日内每日的PM 2.5浓度读数的茎叶图,则下列说法正确的是　　(　　)

甲		乙
	3	7
3	4	
	5	8
5 3	6	1 5 8 8
8 5 3 2	7	1 7
6 1	8	2
8	9	4

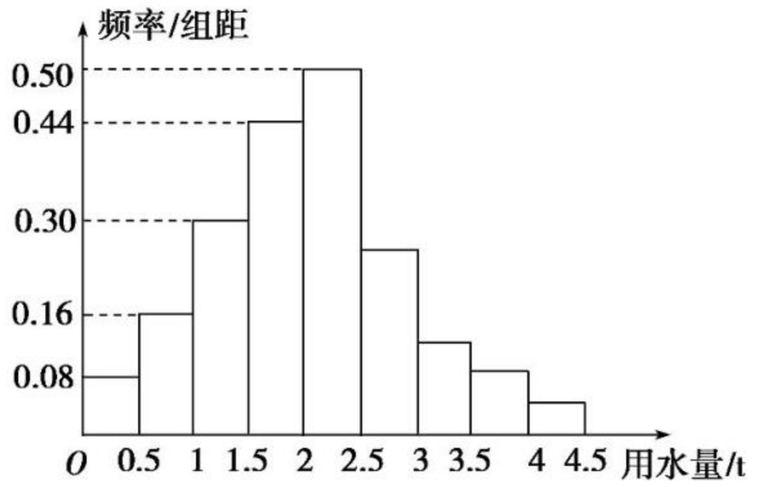
A. 这 10 日内甲、乙监测站读数的极差相等

B. 这 10 日内甲、乙监测站读数的中位数中乙的较大

C. 这 10 日内乙监测站读数的众数与中位数相等

D. 这 10 日内甲、乙监测站读数的平均数相等

2. (**2019·临川二中期末**)对某小区 100 户居民的月均用水量进行统计,得到样本的频率分布直方图如图所示,则估计此样本的众数、中位数分别为　　(　　)



A. 2.25,2.5　　B. 2.25,2.02

C. 2,2.5　　D. 2.5,2.25

3. 甲、乙两位“准笑星”在某笑星选拔赛中,5 位评委给出的评分情况如下所示. 记甲、乙两人的平均得分分别为 $\overline{x}_{甲}$,$\overline{x}_{乙}$,甲、乙两人得分的标准差分别为 s_1,s_2,则下列判断正确的是　　(　　)

甲:77　76　88　90　94

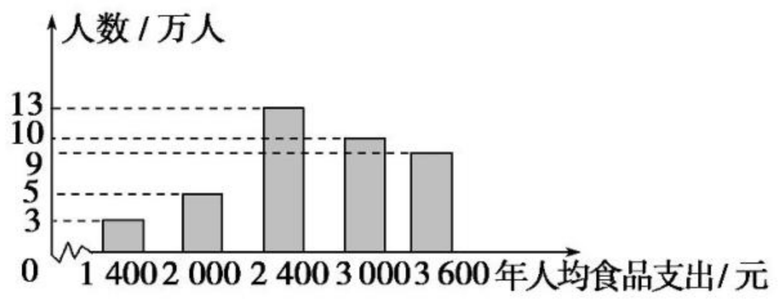
乙:75　88　86　88　93

A. $\overline{x}_{甲}<\overline{x}_{乙},s_1<s_2$　　B. $\overline{x}_{甲}<\overline{x}_{乙},s_1>s_2$

C. $\overline{x}_{甲}>\overline{x}_{乙},s_1<s_2$　　D. $\overline{x}_{甲}>\overline{x}_{乙},s_1>s_2$

4. “小康县”的经济评价标准为①年人均收入不低于 7 000 元;②年人均食品支出不高于年人均收入的 35%. 某县有 40 万人,年人均收入如表所示,年人均食品支出如图所示,则该县　　(　　)

年人均收入/元	0	2 000	4 000	6 000	8 000	10 000	12 000	16 000
人数/万人	6	3	5	5	6	7	5	3



A. 是小康县

B. 达到标准①,未达到标准②,不是小康县

C. 达到标准②,未达到标准①,不是小康县

D. 两个标准都未达到,不是小康县

5. (**2019·全国卷Ⅱ**)演讲比赛共有 9 位评委分别给出某选手的原始评分,评定该选手的成绩时,从 9 个原始评分中去掉 1 个最高分、1 个最低分,得到 7 个有效评分. 7 个有效评分与 9 个原始评分相比,不变的数字特征是　　(　　)

A. 中位数　　B. 平均数　　C. 方差　　D. 极差

二、填空题

6. 某射击运动员在一次测试中射击 10 次,其测试成绩如表:

环数	7	8	9	10
频数	3	2	2	3

则该运动员测试成绩的中位数为_____.

7. 已知一组数据按从小到大的顺序排列,得到 $-1,0,4,x,7,14$,中位数为 5,则这组数据的平均数为_____,方差为_____.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 某医院急救中心随机抽取 20 位病人等待急诊的时间记录如下表：

等待时间/分	[0,5)	[5,10)	[10,15)	[15,20)	[20,25)
频数	4	8	5	2	1

用上述分组资料计算出病人平均等待时间的估计值 $\overline{x}=$_____，病人等待时间方差的估计值 $s^2=$_____.

三、解答题

9. (**2019 · 全国卷Ⅱ**)某行业主管部门为了解本行业中小企业的生产情况，随机调查了 100 个企业，得到这些企业第一季度相对于前一年第一季度产值增长率 y 的频数分布表.

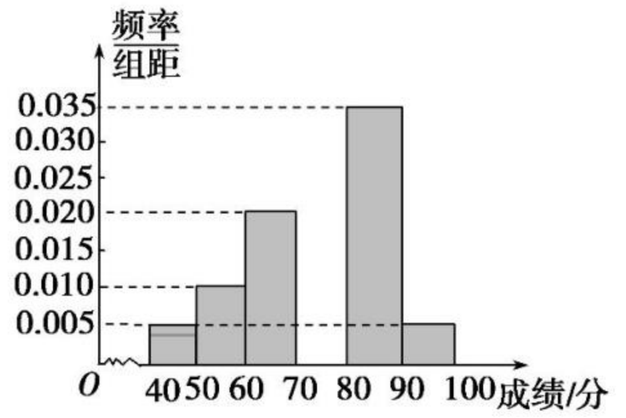
y 的分组	[−0.20,0)	[0,0.20)	[0.20,0.40)	[0.40,0.60)	[0.60,0.80)
企业数	2	24	53	14	7

(1)分别估计这类企业中产值增长率不低于 40% 的企业比例、产值负增长的企业比例；

(2)求这类企业产值增长率的平均数与标准差的估计值(同一组中的数据用该组区间的中点值为代表).(精确到 0.01)

附：$\sqrt{74}\approx 8.602$.

10. 为了估计某校某次数学考试的情况，现从该校参加考试的 600 名学生中随机抽出 60 名学生，其数学成绩(百分制)均在[40,100]内，将这些成绩分成六组[40,50)，[50,60)，…，[90,100]，得到如图所示的部分频率分布直方图.



(1)求抽出的 60 名学生中数学成绩在[70,80)内的人数；

(2)若规定成绩不小于 85 分为优秀，则根据频率分布直方图，估计该校参加考试的学生数学成绩为优秀的人数；

(3)试估计抽出的 60 名学生的数学成绩的中位数.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.3　变量间的相关关系

掌握几个要点

1. 辨明 1 组关系——相关关系与函数关系的异同

异同点 \ 关系	函数关系	相关关系
相同点	两者均是指两个变量之间的关系	
不同点	是一种确定性的关系	是一种非确定性的关系
	是两个变量之间的关系	①一个为变量，另一个为随机变量 ②两个都是随机变量
	是一种因果关系	不一定是因果关系，也可能是伴随关系
	是一种理想关系模型	是更为一般的情况

2. 掌握 6 个步骤——求线性回归方程的步骤

(1)计算平均数 $\overline{x}$，$\overline{y}$.

(2)计算 x_i 与 y_i 的积，求 $\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i$.

(3)计算 $\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2$.

(4)将结果代入公式 $\hat{b}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i-n\overline{x}\,\overline{y}}{\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2-n\overline{x}^2}$，求 $\hat{b}$.

(5)用 $\hat{a}=\overline{y}-\hat{b}\overline{x}$，求 $\hat{a}$.

(6)写出回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$.

题点知识巩固

知识点一　变量之间的相关关系

1. 下面的变量之间具有相关关系的是　(　　)

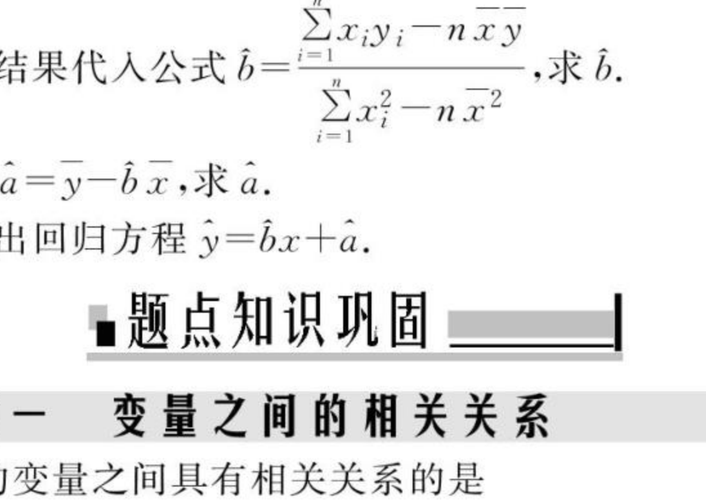
A. 出租车费与行驶的里程

B. 房屋面积与房屋价格

C. 降雪量和交通事故发生率

D. 实心铁块的大小与质量

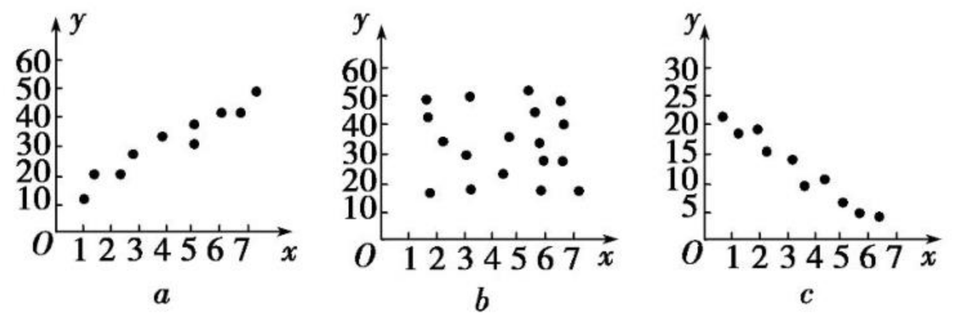
2. 在下列各图中，两个变量具有相关关系的是　(　　)



A. (1)(2)　　B. (1)(3)

C. (2)(4)　　D. (2)(3)

3. 观察下列散点图，其中对两个变量的相关关系判断正确的是　(　　)



A. a 为正相关，b 为负相关，c 为不相关

B. a 为负相关，b 为不相关，c 为正相关

C. a 为负相关，b 为正相关，c 为不相关

D. a 为正相关，b 为不相关，c 为负相关

4. 某化妆品公司 2013～2018 年的年利润 x(单位：百万元)与年广告支出 y(单位：百万元)的统计资料如下表所示：

年份	2013	2014	2015	2016	2017	2018
利润 x	12.2	14.6	16.2	18.4	20.4	22.3
支出 y	0.62	0.74	0.81	0.89	1.00	1.11

根据统计资料，可知　(　　)

A. 利润的中位数是 16.2，x 与 y 有正相关关系

B. 利润的中位数是 17.3，x 与 y 有正相关关系

C. 利润的中位数是 17.3，x 与 y 有负相关关系

D. 利润的中位数是 18.4，x 与 y 有负相关关系

知识点二　线性回归方程及其应用

5. 已知 x，y 之间的一组数据如下：

x	0	1	2	3	4	5
y	1	3	5	5	7	9

则 y 关于 x 的回归直线必经过点　(　　)

A. (2,2)　　B. (1,3)

C. (2.5,5)　　D. (4,6)

6. 设有一条回归直线的方程为 $\hat{y}=2-1.5x$，则变量 x 增加 1 个单位时　(　　)

A. y 平均增加 1.5 个单位

B. y 平均增加 2 个单位

C. y 平均减少 1.5 个单位

D. y 平均减少 2 个单位

7. 在一段时间内，某种商品的价格 x(元)和销售量 y(件)之间的一组数据如下表. 如果 y 与 x 呈线性相关关系且求得回归直线的斜率 $\hat{b}=0.9$，则 $\hat{a}$ 的值为　(　　)

价格 x(元)	4	6	8	10	12
销售量 y(件)	3	5	8	9	10

A. 0.2　　B. −0.7

C. −0.2　　D. 0.7

8. 已知工厂加工零件的个数 x 与花费时间 y(h)之间的线性回归方程为 $\hat{y}=0.01x+0.5$，则加工 200 个零件大约需要_____h.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下表提供了某厂节能降耗技术改造后生产甲产品过程中记录的产量 x(吨)与相应的生产能耗 y(吨标准煤)的几组对应数据.

x	3	4	5	6
y	2.5	3	4	4.5

(1)请画出上表数据的散点图;

(2)请根据上表提供的数据,用最小二乘法求出 y 关于 x 的线性回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$;

(3)已知该厂技改前生产 100 吨甲产品的生产能耗为 90 吨标准煤,试根据(2)中求出的线性回归方程,预测技改后生产 100 吨甲产品的生产能耗比技改前降低了多少吨标准煤?

提能达标过关

一、选择题

1. 下列选项中,关于两个变量所具有的相关关系描述正确的是 (　　)

A. 圆的面积与半径具有相关性

B. 纯净度与净化次数不具有相关性

C. 作物的产量与人的耕耘是负相关

D. 学习成绩与学习效率是正相关

2. (**2019·昆明高一模拟**)根据如下样本数据:

x	3	4	5	6	7	8
y	4.0	2.5	−0.5	0.5	−2.0	−3.0

得到的回归方程为 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$,则 (　　)

A. $\hat{a}>0,\hat{b}>0$　　B. $\hat{a}>0,\hat{b}<0$

C. $\hat{a}<0,\hat{b}>0$　　D. $\hat{a}<0,\hat{b}<0$

3. 某研究机构对高三学生的记忆力 x 和判断力 y 进行统计分析,所得数据如下表:

记忆力 x	6	8	10	12
判断力 y	2	3	5	6

根据上表提供的数据,用最小二乘法求出 y 关于 x 的线性回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$ 中 $\hat{b}$ 的值为 0.7,则记忆力为 14 的学生的判断力约为 (　　)

A. 7　　B. 7.5

C. 8　　D. 8.5

4. 对具有线性相关关系的两个变量建立的回归方程 $\hat{y}=\hat{a}+\hat{b}x$ 中,回归系数 $\hat{b}$ (　　)

A. 不能小于 0　　B. 不能大于 0

C. 不能等于 0　　D. 只能小于 0

5. 已知变量 x,y 之间的线性回归方程为 $\hat{y}=-0.7x+10.3$,且变量 x,y 之间的一组相关数据如表所示,则下列说法错误的是 (　　)

x	6	8	10	12
y	6	m	3	2

A. 变量 x,y 之间呈现负相关关系

B. $m=4$

C. 可以预测,当 $x=11$ 时,$y=2.6$

D. 由表格数据知,该回归直线必过点(9,4)

二、填空题

6. (**2019·大同高一检测**)已知高三学生高考成绩 y(单位:分)与高三期间有效复习时间 x(单位:天)正相关,且回归直线方程是 $\hat{y}=3x+50$. 若期望甲同学高考成绩不低于 500 分,那么他的有效复习时间应不低于_____天.

7. 通过调查某地若干户家庭的年收入 x(单位:万元)和年饮食支出 y(单位:万元)的关系,得到 y 对 x 的回归直线方程为 $\hat{y}=0.254x+0.321$,则该地家庭年收入每增加 1 万元,年饮食支出平均增加_____万元.

8. 已知某班学生每周用于物理学习的时间 x(单位:h)与物理成绩 y(单位:分)的几组数据如下:

x	24	15	23	19	16	11	20	16	17	13
y	92	79	97	89	64	47	83	68	71	59

根据上表可得回归直线的斜率为 3.53,则回归直线在 y 轴上的截距为_____(结果保留到 0.1).

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、解答题

9. 某研究机构对中学生记忆能力 x 和识图能力 y 进行统计分析，得到如下数据：

记忆能力 x	4	6	8	10
识图能力 y	3	*	6	8

由于某些原因，识图能力的一个数据丢失，但已知识图能力样本的平均值是 5.5.

(1)经过分析，知道记忆能力 x 和识图能力 y 之间具有线性相关关系，请用最小二乘法求出 y 关于 x 的线性回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$；

(2)已知某一学生记忆能力值为 12，请预测他的识图能力值.

10. 某研究性小组欲研究昼夜温差大小与患感冒人数多少之间的关系，他们分别到气象局与某医院抄录了 1 至 6 月份每月 10 号的昼夜温差情况与因患感冒而就诊的人数，得到如下资料：

日期	1 月 10 日	2 月 10 日	3 月 10 日	4 月 10 日	5 月 10 日	6 月 10 日
昼夜温差 x/℃	10	11	13	12	8	6
就诊人数 y	22	25	29	26	16	12

该研究小组确定的研究方案是：先从这 6 组数据中选取 2 组，用剩下的 4 组数据求线性回归方程，再用被选取的 2 组数据进行检验.

(1)若选取的是 1 月与 6 月的 2 组数据，请根据 2 至 5 月份的数据，求出 y 关于 x 的线性回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$；

附：$\hat{b}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i-n\overline{x}\,\overline{y}}{\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2-n\overline{x}^2}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})(y_i-\overline{y})}{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2}$，$\hat{a}=\overline{y}-\hat{b}\,\overline{x}$.

(2)若由线性回归方程得到的估计数据与所选出的检验数据的误差均不超过 2，则认为得到的线性回归方程是理想的，试问(1)中所得线性回归方程是否理想？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

SY 素养提升 SUYANGTISHENG　核心素养归纳　素养培优提能

核心素养归纳

选择适当的方法用样本估计总体

现实中的总体所包含的个数往往是很多的，因此我们通过获取样本数据，分析样本的分布和数字特征，进而对总体作出估计.

1. 估计总体的分布

(1)将样本的分布用图表的形式给出，对总体的分布进行估计.

(2)对总体的频率、频数的估计常用到频率分布直方图中相关的知识：

①图中小长方形的面积＝组距×$\frac{\text{频率}}{\text{组距}}$＝频率.

②所有长方形的面积之和为 1.

【例 1】 已知总体数据均在[10,70]内，从中抽取一个容量为 20 的样本，分组后对应组的频数如下表所示：

分组	[10,20)	[20,30)	[30,40)	[40,50)	[50,60)	[60,70]
频数	2	3	4	5	4	2

则总体数据在区间[10,50)内的频率约为　　(　　)

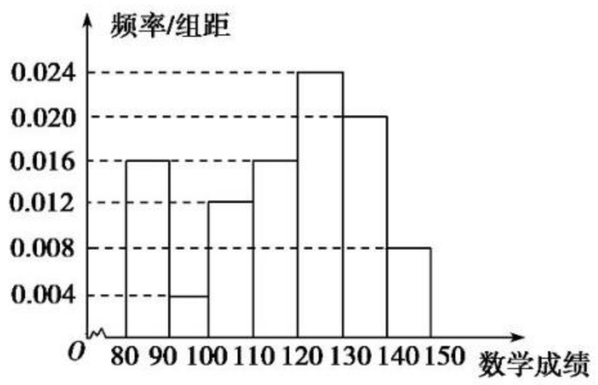
A. 0.5　　B. 0.25

C. 0.6　　D. 0.7

[解析]　由频率分布表可知样本数据在区间[10,50)内的频数等于[10,20),[20,30),[30,40),[40,50)四个分组的频数之和，即 2＋3＋4＋5＝14，频率为$\frac{14}{20}$＝0.7. 由样本的频率分布估计总体分布的思想可知，总体数据在区间[10,50)内的频率约为 0.7.

[答案]　D

【例 2】 某地教育部门为了调查学生在数学考试中的有关信息，从上次考试的 10 000 名考生中用分层抽样的方法抽取 500 人，并根据这 500 人的数学成绩画出样本的频率分布直方图(如图所示)，则这 10 000 名考生的数学成绩在[140,150]内的约有_____人.



[思路点拨]　根据频率分布直方图求出样本中数学成绩在[140,150]内的频率，可估计出总体中数学成绩在[140,150]内的人数.

[解析]　由样本的频率分布直方图知数学成绩在[140,150]内的频率是相应小矩形的面积，即 0.008×10＝0.08，因此这 10 000 名考生中数学成绩在[140,150]内的约有 10 000×0.08＝800(人).

[答案]　800

【例 3】 为了比较两种治疗失眠症的药(分别称为 A 药，B 药)的疗效，随机选取 20 位患者服用 A 药，20 位患者服用 B 药，这 40 位患者在服用一段时间后，记录他们日平均增加的睡眠时间(单位：h). 试验的观测结果如下：

服用 A 药的 20 位患者日平均增加的睡眠时间：

0.6　1.2　2.7　1.5　2.8　1.8　2.2　2.3　3.2　3.5

2.5　2.6　1.2　2.7　1.5　2.9　3.0　3.1　2.3　2.4

服用 B 药的 20 位患者日平均增加的睡眠时间：

3.2　1.7　1.9　0.8　0.9　2.4　1.2　2.6　1.3　1.4

1.6　0.5　1.8　0.6　2.1　1.1　2.5　1.2　2.7　0.5

根据两组数据完成如图所示的茎叶图，从茎叶图看，哪种药的疗效更好？

A药		B药
	0.	
	1.	
	2.	
	3.	

[思路点拨]　根据题中数据易绘制茎叶图，从数据的集中程度判断哪种药的疗效更好.

[解]　由观测结果可绘制茎叶图如图所示.

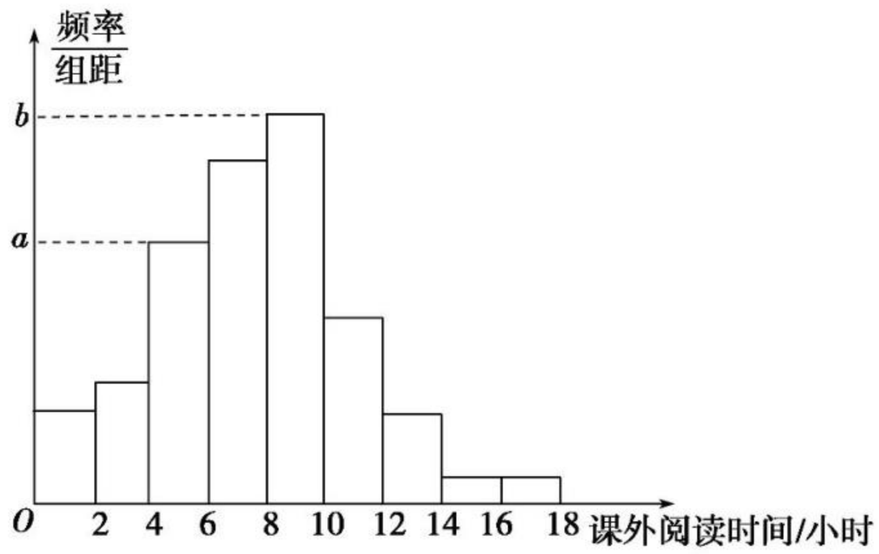
A药		B药
6	0.	5 5 6 8 9
8 5 5 2 2	1.	1 2 2 3 4 6 7 8 9
9 8 7 7 6 5 4 3 3 2	2.	1 4 5 6 7
5 2 1 0	3.	2

从以上茎叶图可以看出，A 药疗效的试验结果有$\frac{7}{10}$的叶集中在茎 2,3 上，而 B 药疗效的试验结果有$\frac{7}{10}$的叶集中在茎 0,1 上，由此可看出 A 药的疗效更好.

【例 4】 从某校随机抽取 100 名学生，获得了他们一周课外阅读时间(单位：小时)的数据，整理得到数据分组及频数分布表和频率分布直方图.

组号	分组	频数
1	[0,2)	6
2	[2,4)	8
3	[4,6)	17
4	[6,8)	22
5	[8,10)	25
6	[10,12)	12
7	[12,14)	6
8	[14,16)	2
9	[16,18]	2
合计		100

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



(1)试估计该校学生该周课外阅读时间少于 12 小时的频率;

(2)求频率分布直方图中的 a,b 的值.

[解]　(1)由频数分布表,得 100 名学生中课外阅读时间不少于 12 小时的共有 6+2+2=10(名),所以样本中学生该周课外阅读时间少于 12 小时的频率为 $1-\frac{10}{100}=0.9$. 由样本估计总体,得该校学生该周课外阅读时间少于 12 小时的频率是 0.9.

(2)由频数分布表,得课外阅读时间落在[4,6)的频数为 17,则频率是 $\frac{17}{100}=0.17$,所以由频率分布直方图得 $a=\frac{\text{频率}}{\text{组距}}=0.085$. 同理可得 $b=\frac{0.25}{2}=0.125$.

2. 估计总体的数字特征

通常我们用样本的平均数和方差(标准差)来近似代替总体的平均数和方差(标准差),呈现样本数据的集中趋势及波动大小,从而实现对总体的估计.

(1)一般情况下,需要将平均数和标准差结合,得到更多样本数据的信息,从而对总体作出较好的估计. 因为平均数容易掩盖一些极端情况,使我们作出对总体的片面判断,而标准差较好地避免了极端情况.

(2)若两组数据的平均数差别很大,也可以仅比较平均数,估计总体的平均水平,从而作出判断.

需要注意的是:通过样本数据的统计图表和数字特征,我们能够估计总体的信息,而且样本容量越大,这种估计也就越精确. 当样本数据发生变化时,总体的这些信息不会变化.

【例 5】　为了比较甲、乙两位划艇运动员的成绩,在相同的条件下对他们进行了 6 次测验,测得他们在每次测验中的平均速度(m/s)分别如下:

甲:2.7　3.8　3.0　3.7　3.5　3.1

乙:2.9　3.9　3.8　3.4　3.6　2.8

试根据以上数据,判断他们谁更优秀.

[思路点拨]　根据他们 6 次测验的平均速度比较谁更优秀,如果平均速度一样大,则比较他们的速度哪个更稳定.

[解]　经过计算,甲运动员 6 次测验的平均速度为 3.3 m/s,乙运动员 6 次测验的平均速度为 3.4 m/s,故乙运动员较优秀.

【例 6】　小明是班里的优秀学生,他的历次数学成绩分别是 96 分,98 分,95 分,93 分,但最近的一次考试成绩只有 45 分,原因是他带病参加了考试. 期末评价时,按照 60～79 分为“合格”,80～90 分为“良好”,90～100 分为“优秀”的原则,这样给小明评价:这五次数学考试的平均分是 $\frac{96+98+95+93+45}{5}=85.4$,则按平均分给小明一个“良好”. 试问这种评价是否合理,如果不合理请给出更合理的评价.

[思路点拨]　平均数受极端数据影响极大,而中位数则相反.

[解]　这种评价是不合理的,尽管平均数是反映一组数据平均水平的重要特征,但任何一个数据的改变都会引起它的变化,而中位数则不受某些极端值的影响. 本题中的 5 个成绩从小到大排列为:45,93,95,96,98. 中位数是 95,较为合理地反映了小明的数学水平,因而应该用中位数来衡量小明的数学成绩,应评定为“优秀”.

【例 7】　在射击比赛中,甲、乙两名运动员分在同一小组,给出了他们命中的环数如下表:

甲	9	6	7	6	2	7	7	9	8	9
乙	2	4	6	8	7	8	9	7	9	10

赛后甲、乙两名运动员都说自己是胜者,如果你是裁判,你将给出怎样的评判?

[解]　为了分析的方便,先计算两人的统计指标如下表所示.

	平均环数	方差	中位数	命中 10 环次数
甲	7	4	7	0
乙	7	5.4	7.5	1

规则 1:平均环数和方差相结合,平均环数高者胜. 若平均环数相等,则再看方差,方差小者胜,则甲胜.

规则 2:平均环数与中位数相结合,平均环数高者胜. 若平均环数相等,则再看中位数,中位数大者胜,则乙胜.

规则 3:平均环数与命中 10 环次数相结合,平均环数高者胜. 若平均环数相等,则再看命中 10 环次数,命中 10 环次数多者胜,则乙胜.

以上规则都是以平均环数为第一标准,如果比赛规则是看命中 7 环以上或 10 环的次数,那么就不需要先看平均环数了.

3. 利用回归方程对总体进行估计

对于具有线性相关关系的两个变量进行研究时,可以通过样本所求出的回归方程对这两个变量确定的总体进行估计或预测. 利用回归方程对总体进行估计时,需要注意以下两点:

(1)只有当两个变量之间存在线性相关关系时,才能用回归方程对总体进行估计和预测. 否则,如果两个变量之间不存在线性相关关系,即使由样本数据求出回归方程,用其估计和预测的结果也不可信.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)若回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$,则 $x=x_0$ 处的估计值为 $\hat{y}_0=\hat{b}x_0+\hat{a}$,但这个值只是估计值,不是精确值.尽管我们利用回归方程所得到的值仅是一个估计值,具有随机性,但我们是根据统计规律得到的,因而所得结论正确的概率是极大的,故我们可以放心大胆地利用回归方程进行估计或预测.

解决这类问题时,首先根据数据画出散点图并判断两变量是否具有线性相关关系.若是,利用最小二乘法求解出回归方程,然后对总体进行估计,或对未来值(或期值)进行预测.

【例 8】 某大学生利用寒假参加社会实践,对机械销售公司 7 月份至 11 月份销售某种机械配件的销售量及销售单价进行了调查,销售单价 x 元和销售量 y 件之间的一组数据如下表所示:

月份	7	8	9	10	11
销售单价 x(元)	9	9.5	10	10.5	11
销售量 y(件)	11	10	8	6	5

(1)根据 7 月份至 11 月份的数据,求出 y 关于 x 的回归方程;

(2)预计在今后的销售中,销售量与销售单价仍然服从(1)中的关系,若该种机器配件的成本是 2.5 元/件,那么该配件的销售单价应定为多少元才能获得最大利润?

参考公式:回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$,其中 $\hat{b}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i-n\overline{x}\cdot\overline{y}}{\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2-n\overline{x}^2}$.

参考数据:$\sum\limits_{i=1}^{5}x_iy_i=392$,$\sum\limits_{i=1}^{5}x_i^2=502.5$.

[解] (1)因为 $\overline{x}=\dfrac{1}{5}\times(9+9.5+10+10.5+11)=10$,$\overline{y}=\dfrac{1}{5}\times(11+10+8+6+5)=8$,

所以 $\hat{b}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{5}x_iy_i-5\overline{x}\cdot\overline{y}}{\sum\limits_{i=1}^{5}x_i^2-5\overline{x}^2}=\dfrac{392-5\times10\times8}{502.5-5\times10^2}=-3.2$.

则 $\hat{a}=\overline{y}-\hat{b}\overline{x}=8-(-3.2)\times10=40$,

所以 y 关于 x 的回归方程为 $\hat{y}=-3.2x+40$.

(2)令销售利润为 W,

则 $W=(x-2.5)(-3.2x+40)=-3.2x^2+48x-100$,其中 $2.5<x<12.5$.

当 $x=7.5$ 时,W 取得最大值 80.

所以该配件的销售单价定为 7.5 元时,获得的利润最大.

素养培优提能

一、选择题

1. 我国古代数学名著《九章算术》有“米谷粒分”问题:粮仓开仓收粮,有人送来米 1 494 石,检验发现米内夹谷,抽样取米一把,数得 270 粒内夹谷 30 粒,则这批米内夹谷约为 (　　)

A. 17 石　　B. 166 石

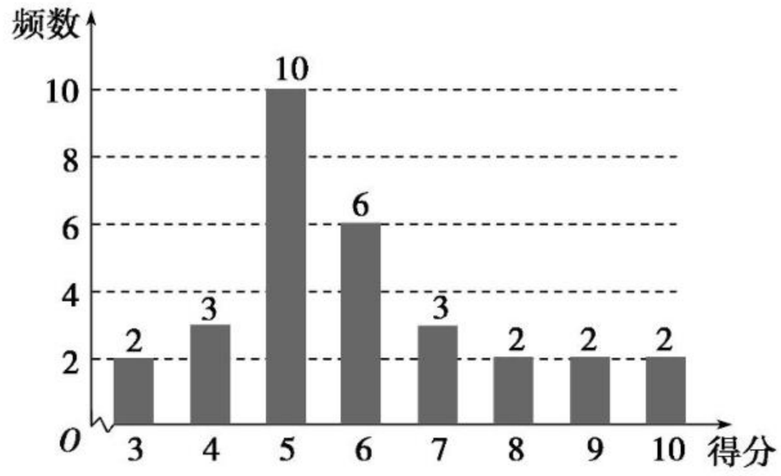
C. 387 石　　D. 1 310 石

2. (**2019·潍坊高一检测**)一个总体中有 600 个个体,随机编号为 001,002,…,600,利用系统抽样方法抽取一个容量为 24 的样本,总体分组后在第一组随机抽得的编号为 006,则在 051～125 之间抽得的编号为 (　　)

A. 056,080,104　　B. 054,078,102

C. 054,079,104　　D. 056,081,106

3. 为了普及环保知识,增强环保意识,某大学随机抽取 30 名学生参加环保知识测试,得分(十分制)如图所示,假设得分的中位数为 m_e,众数为 m_o,平均数为 $\overline{x}$,则 (　　)



A. $m_e=m_o=\overline{x}$　　B. $m_e=m_o<\overline{x}$

C. $m_e<m_o<\overline{x}$　　D. $m_o<m_e<\overline{x}$

4. 一个车间为了规定工时定额,需要确定加工零件所花费的时间,为此进行了 5 次试验,收集数据如下:

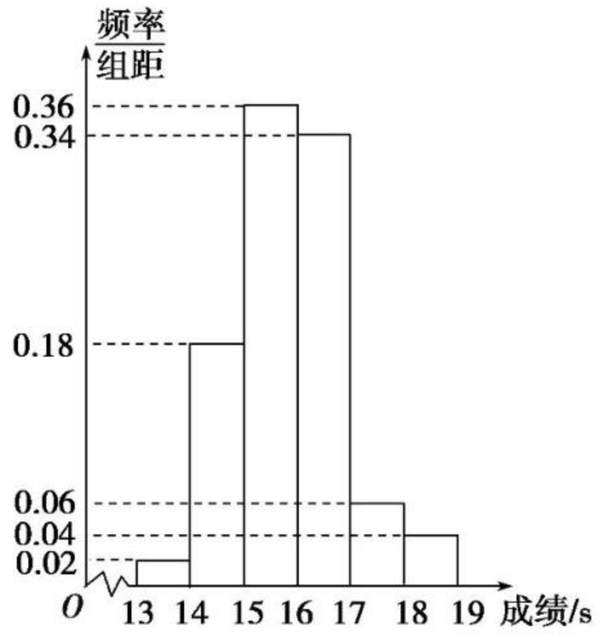
零件数 x/个	10	20	30	40	50
加工时间 y/min	64	69	75	82	90

由表中数据,求得线性回归方程 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$,已知回归直线在 y 轴上的截距为 56.5,根据回归方程,预测 102 min 加工零件的个数为 (　　)

A. 60　　B. 66.5

C. 70　　D. 75

5. 某班 50 名学生在一次百米测试中,成绩全部介于 13 s 与 19 s 之间,将测试结果按如下方式分成六组:第一组,成绩大于等于 13 s 且小于 14 s;第二组,成绩大于等于 14 s 且小于 15 s;…;第六组,成绩大于等于 18 s 且小于等于 19 s.如图是按上述分组方法得到的频率分布直方图.设成绩小于 17 s 的学生人数占全班总人数的百分比为 x,成绩大于等于 15 s 且小于 17 s 的学生人数为 y,平均成绩为 z,则从频率分布直方图中可分析出 x,y,z 的值分别为 (　　)



A. 90%,35,15.86　　B. 90%,45,15.5

C. 10%,35,16　　D. 10%,45,16.8

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、填空题

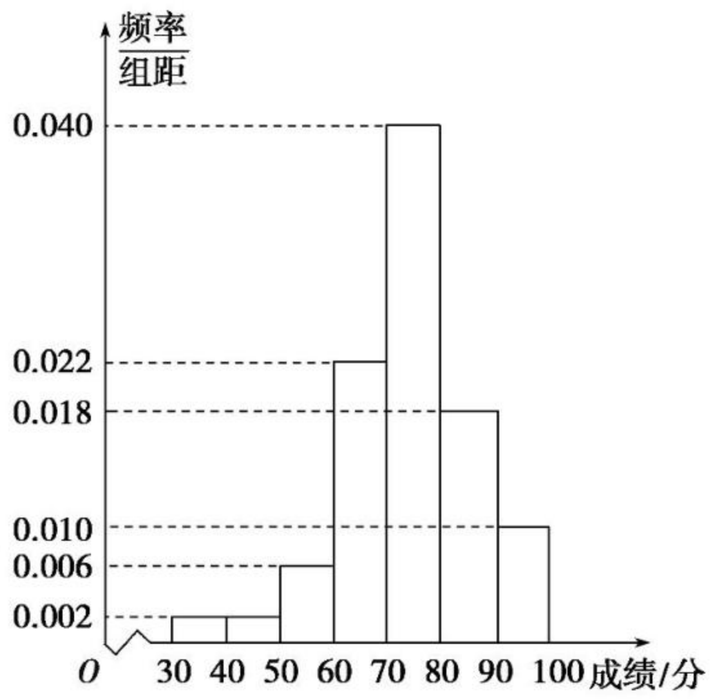
6. 某工厂生产 A,B,C 三种不同型号的产品，产品数量之比为 $k:5:3$，现用分层抽样的方法抽出一个容量为 120 的样本，已知 A 型号产品抽取了 24 件，则 C 型号产品抽取的件数为_____.

7. 在样本频率分布直方图中，共有 9 个小长方形，若某个小长方形的面积等于其他 8 个小长方形的面积和的 $\frac{2}{5}$，且样本容量为 140，则该组的频数为_____.

8. 已知一组数据 $x_1,x_2,\cdots,x_n$ 的方差为 3，若数据 ax_1+b，$ax_2+b,\cdots,ax_n+b(a,b\in\mathbf{R})$ 的方差为 12，则 a 的值为_____.

三、解答题

9. 为了调查某校学生体质健康达标情况，现采用随机抽样的方法从该校抽取了 m 名学生进行体育测试. 根据体育测试得到了这 m 名学生的各项平均成绩(满分 100 分)，按照以下区间分为七组：[30,40)，[40,50)，[50,60)，[60,70)，[70,80)，[80,90)，[90,100]，并得到频率分布直方图(如图). 已知测试平均成绩在区间[30,60)内有 20 人.



(1)求 m 的值及中位数 n；

(2)若该校学生测试平均成绩小于 n，则学校应适当增加体育活动时间. 根据以上抽样调查数据，该校是否需要增加体育活动时间？

10. 从 2016 年 1 月 1 日起，广东、湖北等 12 个保监局所辖地区被纳入商业车险改革试点范围，其中最大的变化是上一年的出险次数决定了下一年的保费倍率，具体关系如下表：

上一年出险次数	0	1	2	3	4	≥5
下一年保费倍率	85%	100%	125%	150%	175%	200%
连续两年没有出险打 7 折，连续三年没有出险打 6 折						

经验表明新车商业车险保费与购车价格有较强的线性相关关系，下面是随机采集的 8 组数据(x,y)(其中 x(万元)表示购车价格，y(元)表示商业车险保费)：(8,2 150)，(11,2 400)，(18,3 140)，(25,3 750)，(25,4 000)，(31,4 560)，(37,5 500)，(45,6 500)，设由这 8 组数据得到的回归直线方程为 $\hat{y}=\hat{b}x+1\ 055$.

(1)求 $\hat{b}$；

(2)广东李先生 2016 年 11 月购买了一辆价值 20 万元的新车.

(ⅰ)估计李先生购车时的商业车险保费；

(ⅱ)若该车 2016 年 12 月已出过一次险，现在又被刮花了，李先生到 4S 店询价，预计修车费用为 800 元，保险专员建议李先生自费(即不出险)，你认为李先生是否应该接受建议？请说明理由(假设车辆下一年与上一年都购买相同的商业车险产品进行续保).

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三章 概 率

3.1 随机事件的概率

3.1.1 随机事件的概率

掌握几个要点

1. 关注 1 个区别——“频率”和“概率”的区别

(1)频率具有随机性,它反映的是某一随机事件出现的频繁程度,它反映随机事件出现的可能性.

(2)概率是一个客观常数,它反映了随机事件的属性.

大量重复试验时,任意结果(事件)A 出现的频率尽管是随机的,却“稳定”在某一个常数附近,试验的次数越多,频率与这一常数的偏差大的可能性越小. 这一常数就成为该事件的概率.

2. 掌握 3 个性质——概率的性质

必然事件的概率为 1,不可能事件的概率为 0,随机事件 A 的概率为 $0<P(A)<1$,必然事件和不可能事件看作随机事件的两个极端情形.

题点知识巩固

知识点一 必然事件、不可能事件、随机事件的判断

1. 下列事件为随机事件的是 ( )

A. 百分制考试中,小强的考试成绩为 105 分

B. 长和宽分别为 a,b 的长方形的面积为 ab

C. 清明时节雨纷纷

D. 抛一枚硬币,落地后正面朝上或反面朝上

2. 下列事件为不可能事件的是 ( )

A. 钝角三角形中两个小角之和小于 90°

B. 三角形中大边对大角,大角对大边

C. 锐角三角形中两个内角之和小于 90°

D. 三角形中任意两边之和大于第三边

3. 在下列事件中,哪些是必然事件? 哪些是不可能事件? 哪些是随机事件?

①如果 a,b 都是实数,那么 $a+b=b+a$;②从分别标有 1,2,3,4,5,6 的 6 张签中任取一张,得到 4 号签;③没有空气,种子发芽;④某电话总机在 60 秒内接到至少 15 个电话;⑤在标准大气压下,水的温度达到 50 ℃时会沸腾;⑥同性电荷,相互排斥.

知识点二 试验结果分析

4. (**2019·全国卷Ⅲ**)《西游记》《三国演义》《水浒传》和《红楼梦》是中国古典文学瑰宝,并称为中国古典小说四大名著. 某中学为了解本校学生阅读四大名著的情况,随机调查了 100 位学生,其中阅读过《西游记》或《红楼梦》的学生共有 90 位,阅读过《红楼梦》的学生共有 80 位,阅读过《西游记》且阅读过《红楼梦》的学生共有 60 位,则该校阅读过《西游记》的学生人数与该学校学生总数比值的估计值为 ( )

A. 0.5　　B. 0.6

C. 0.7　　D. 0.8

5. 某厂生产的电器是家电下乡政府补贴指定品牌,其产品的优等品率为 90%,现从该厂生产的产品中任意地抽取 10 件进行检验,结果前 9 件产品中有 8 件是优等品,1 件是非优等品,那么第 10 次抽取的结果有 _____ 种,分别是 _____.

知识点三 频数、频率与概率

6. 下列说法正确的是 ( )

A. 任何事件的概率总是在(0,1)之间

B. 频率是客观存在的,与试验次数无关

C. 随着试验次数的增加,频率越来越接近概率

D. 概率是随机的,在试验前不能确定

7. 某人将一枚硬币连续抛掷 10 次,正面朝上的情形出现了 6 次,若用 M 表示正面朝上这一事件,则 M 的 ( )

A. 概率为 $\frac{3}{5}$　　B. 频率为 $\frac{3}{5}$

C. 频率为 6　　D. 概率接近 $\frac{3}{5}$

8. 某河流上的一座水力发电站每年六月份的发电量 Y(单位:万千瓦时)与该河上游在六月份的降雨量 X(单位:毫米)有关. 据统计,当 $X=70$ 时,$Y=460$;X 每增加 10,Y 增加 5. 已知近 20 年 X 的值为:140,110,160,70,200,160,140,160,220,200,110,160,160,200,140,110,160,220,140,160.

则如下的频率分布表中空白处依次填 _____,_____,_____.

近 20 年六月份降雨量频率分布表

降雨量	70	110	140	160	200	220
频率	$\frac{1}{20}$		$\frac{4}{20}$			$\frac{2}{20}$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提能达标过关

一、选择题

1. “一名同学一次掷出 3 枚骰子，3 枚全是 6 点”的事件是（　　）

A. 不可能事件

B. 必然事件

C. 可能性较大的随机事件

D. 可能性较小的随机事件

2. 从 12 个同类产品（其中有 10 个正品，2 个次品）中，任意取 3 个的必然事件是（　　）

A. 3 个都是正品　　B. 至少有 1 个是次品

C. 3 个都是次品　　D. 至少有 1 个是正品

3. 从存放号码分别为 1，2，…，10 的卡片的盒子中，有放回地取 100 次，每次取一张卡片并记下号码，统计结果如下：

卡片号码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
取到的次数	10	11	8	8	6	10	18	9	11	9

则取到号码为奇数的频率是（　　）

A. 0.53　　B. 0.5　　C. 0.47　　D. 0.37

4. 在掷一次硬币的试验中，共掷了 100 次，“正面朝上”的频率为 0.49，则“正面朝下”的次数为（　　）

A. 0.49　　B. 49　　C. 0.51　　D. 51

5. 下列说法不正确的是（　　）

A. 不可能事件的概率是 0，必然事件的概率是 1

B. 某人射击 10 次，击中靶心 8 次，则他击中靶心的频率是 0.8

C. “直线 $y=k(x+1)$ 过点 $(-1,0)$”是必然事件

D. 先后抛掷两枚均匀的硬币，两枚都出现反面的概率是 $\frac{1}{3}$

二、填空题

6. 某人进行打靶练习，共射击 10 次，其中有 2 次 10 环，3 次 9 环，4 次 8 环，1 次脱靶，则在这次练习中，这个人中靶的频率是_____，中 9 环的频率是_____.

7. 某个地区从某年起几年内的新生婴儿数及其中男婴数如表（结果保留两位有效数字）：

时间范围	1 年内	2 年内	3 年内	4 年内
新生婴儿数	5 544	9 013	13 520	17 191
男婴数	2 716	4 899	6 812	8 590
男婴出生频率				

(1)填写表中的男婴出生频率；

(2)这一地区男婴出生的概率约是_____.

8. 给出下列四个命题：

①集合 $\{x||x|<0\}$ 为空集是必然事件；

②$y=f(x)$ 是奇函数，则 $f(0)=0$ 是随机事件；

③若 $\log_a(x-1)>0$，则 $x>1$ 是必然事件；

④对顶角不相等是不可能事件.

其中正确命题的序号是_____.

三、解答题

9. 某企业生产的乒乓球被某乒乓球训练基地指定为训练专用球. 日前有关部门对某批产品进行了抽样检测，检测结果如下表所示：

抽取球数 n	50	100	200	500	1 000	2 000
优等品数 m	45	92	194	470	954	1 902
优等品频率 $\frac{m}{n}$						

(1)计算表中乒乓球为优等品的频率；

(2)从这批乒乓球产品中任取一个，估计其为优等品的概率是多少？（结果保留到小数点后三位）

10. 为了测试贫困地区和发达地区同龄儿童的智力，出了 10 个智力题，每个题 10 分. 然后作了统计，下表是统计结果.

贫困地区：

参加测试的人数	30	50	100	200	500	800
得 60 分以上的人数	16	27	52	104	256	402
得 60 分以上的频率						

发达地区：

参加测试的人数	30	50	100	200	500	800
得 60 分以上的人数	17	29	56	111	276	440
得 60 分以上的频率						

(1)利用计算器计算两地区参加测试的儿童中得 60 分以上的频率；

(2)求两个地区参加测试的儿童得 60 分以上的概率；

(3)分析贫富差距为什么会带来人的智力的差别.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3.1.2　概率的意义

掌握几个要点

1. 从三个方面理解概率的意义

(1)概率是随机事件发生可能性大小的度量,是随机事件 A 的本质属性,随机事件 A 发生的概率是大量重复试验中事件 A 发生的频率的近似值.

(2)由概率的定义我们可以知道随机事件 A 在一次试验中发生与否是随机的,但随机中含有规律性,而概率就是其规律性在数量上的反映.

(3)正确理解概率的意义,要清楚概率与频率的区别与联系.对具体的问题要从全局和整体上去看待,而不是局限于某一次试验或某一个具体的事件.

2. 游戏公平性的标准及判断方法

(1)游戏规则是否公平,要看对游戏的双方来说,获胜的可能性或概率是否相同.若相同,则规则公平,否则就是不公平的.

(2)具体判断时,可以求出按所给规则双方的获胜概率,再进行比较.

3. 概率在实际生活中的应用

(1)由于概率反映了随机事件发生的可能性的大小,概率是频率的近似值与稳定值,所以可以用样本出现的频率近似地估计总体中该结果出现的概率.

(2)实际生活与生产中常常用随机事件发生的概率来估计某个生物种群中个别生物种类的数量、某批次的产品中不合格产品的数量等.

题点知识巩固

知识点一　概率的正确理解

1. 某市的天气预报中,有“降水概率预报”,例如预报“明天降水概率为 90%”,这是指　(　　)

A. 明天该地区约 90%的地方会降水,其余地方不降水

B. 明天该地区约 90%的时间会降水,其余时间不降水

C. 气象台的专家中,有 90%认为明天会降水,其余的专家认为不降水

D. 明天该地区降水的可能性为 90%

2. 下列命题中的真命题有　(　　)

①做 9 次抛掷一枚质地均匀硬币的试验,结果有 5 次出现正面,因此,出现正面的概率是$\frac{5}{9}$;

②盒子中装有大小均匀的 3 个红球,3 个黑球,2 个白球,那么每种颜色的球被摸到的可能性相同;

③从$-4,-3,-2,-1,0,1,2$ 中任取一个数,取得的数小于 0 和不小于 0 的可能性相同;

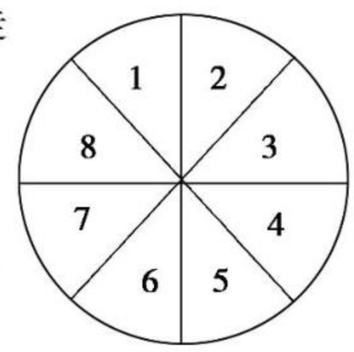
④分别从 2 名男生,3 名女生中各选一名作为代表,那么每名学生被选中的可能性相同.

A. 0 个　　B. 1 个

C. 2 个　　D. 3 个

知识点二　游戏的公平性

3. 玲玲和倩倩下跳棋,为了确定谁先走一个飞镖射向如图所示的靶中,若射中区域所标的数字大于 3,则玲玲先走第一步,否则倩倩先走第一步.这个游戏规则_____(填“公平”或“不公平”).



4. 某校将举行联欢活动,每班派一人主持节目,高二(1)班的小明、小华和小丽实力相当,都争着要去,班主任决定用抽签的方法来决定.小强给小华出主意要小华先抽,说先抽的机会大,你是怎么认为的?说说看.

知识点三　概率的实际应用

5. 体育彩票的抽奖是从写在 36 个球上的 36 个号码中随机摇出 7 个.有人统计了过去中特等奖的号码,声称某一号码在历次特等奖中出现的次数最多,它是一个幸运号码,人们应该买这一号码;也有人说,若一个号码在历次特等奖中出现的次数最少,由于每个号码出现的机会相等,应该买这一号码,你认为他们的说法对吗?

6. 某理工院校一个班级有 60 人,男生人数为 57,把该班学生学号打乱,随机指定一个,你认为这个学生是男生还是女生?

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提能达标过关

一、选择题

1. 给出下列 3 种说法：

①设有一大批产品，已知其次品率为 0.1，则从中任取 100 件，必有 10 件是次品；②做 7 次抛掷硬币的试验，结果 3 次出现正面，因此，出现正面的概率是$\frac{n}{m}=\frac{3}{7}$；③随机事件发生的频率就是这个随机事件发生的概率. 其中正确说法的个数是（　　）

A. 0　　B. 1

C. 2　　D. 3

2. 从一批电视机中随机抽出 10 台进行质检，其中有一台次品，下列说法正确的是（　　）

A. 次品率小于 10%　　B. 次品率大于 10%

C. 次品率等于 10%　　D. 次品率接近 10%

3. 投掷一枚普通的正方体骰子，四名同学各自发表了以下见解：

①出现“点数为奇数”的概率等于出现“点数为偶数”的概率；

②只要连掷 6 次，一定会“出现 1 点”；

③投掷前默念几次“出现 6 点”，投掷结果“出现 6 点”的可能性就会加大；

④连续投掷 3 次，出现的点数之和不可能等于 19.

其中正确的见解有（　　）

A. 1 个　　B. 2 个　　C. 3 个　　D. 4 个

4. 某市交警部门在调查一起车祸过程中，所有的目击证人都指证肇事车是一辆普通桑塔纳出租车，但由于天黑，均未看清该车的车牌号码及颜色，而该市有两家出租车公司，其中甲公司有 100 辆桑塔纳出租车，3 000 辆帕萨特出租车，乙公司有 3 000 辆桑塔纳出租车，100 辆帕萨特出租车. 交警部门应先调查哪家公司的车辆较合理（　　）

A. 甲公司　　B. 乙公司

C. 甲与乙公司　　D. 以上都对

5. 有三个游戏规则如下，袋子中分别装有形状、大小相同的球，从袋中无放回地取球.

游戏 1	游戏 2	游戏 3
袋中装有 3 个黑球和 2 个白球	袋中装有 2 个黑球和 2 个白球	袋中装有 3 个黑球和 1 个白球
从袋中取出 2 个球	从袋中取出 2 个球	从袋中取出 2 个球
若取出的两个球同色，则甲胜	若取出的两个球同色，则甲胜	若取出的两个球同色，则甲胜
若取出的两个球不同色，则乙胜	若取出的两个球不同色，则乙胜	若取出的两个球不同色，则乙胜

其中不公平的游戏是（　　）

A. 游戏 2　　B. 游戏 3

C. 游戏 1 和游戏 2　　D. 游戏 1 和游戏 3

二、填空题

6. 在某餐厅内抽取 100 人，其中有 30 人在 15 岁及 15 岁以下，35 人在 16 岁至 25 岁之间，25 人在 26 岁至 45 岁之间，10 人在 46 岁及 46 岁以上，则从此餐厅内随机抽取 1 人，此人年龄在 16 岁至 25 岁之间的概率约为_____.

7. 如果袋中装有数量差别很大而大小相同的白球和黄球（只是颜色不同）若干个，从中任取 1 球，取了 20 次有 14 个白球，估计袋中数量较多的是_____球.

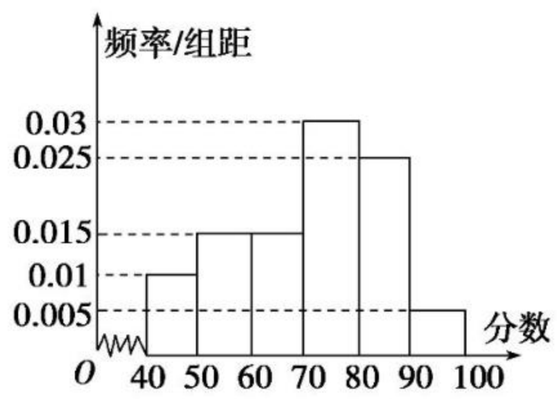
8. 某公司有 5 万元资金用于投资开发项目，如果成功，一年后可获收益 12%；一旦失败，一年后将丧失全部资金的 50%. 下表是去年 200 例类似项目开发的实施结果.

投资成功	投资失败
192 次	8 次

则估计该公司一年后可获收益的平均数是_____元.

三、解答题

9. 某中学从参加高一年级上学期期末考试的学生中抽出 60 名学生，将其成绩（均为整数）分成六段[40，50)，[50，60)，…，[90，100]后画出如下频率分布直方图. 观察图形的信息，回答下列问题：



(1)估计这次考试的及格率(60 分及以上为及格)；

(2)从成绩是 70 分以上(包括 70 分)的学生中选一人，求选到第一名学生的概率(第一名学生只一人).

10. 为了估计某自然保护区中天鹅的数量，可以使用以下方法：先从该保护区中捕出一定数量的天鹅，例如 200 只，给每只天鹅做上记号，不影响其存活，然后放回保护区，经过适当的时间，让其和保护区中其余的天鹅充分混合，再从保护区中捕出一定数量的天鹅，例如 150 只，查看其中有记号的天鹅，有 20 只，试根据上述数据，估计该自然保护区中天鹅的数量.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3.1.3　概率的基本性质

掌握几个要点

1. 理解 1 组关系——利用集合间的关系掌握事件间的关系

设事件 A 与 B 所含的结果组成的集合分别是 A，B.

①事件 A 与 B 互斥，即集合 $A\cap B=\varnothing$；

②事件 A 与 B 对立，即集合 $A\cap B=\varnothing$，且 $A\cup B=I$（I 为全集），也即 $A=\complement_I B$ 或 $B=\complement_I A$.

2. 牢记 1 个公式——概率加法公式的推广

如果事件 $A_1,A_2,\cdots,A_n$ 彼此互斥，那么事件 $A_1+A_2+\cdots+A_n$ 发生（即 $A_1,A_2,\cdots,A_n$ 中有一个发生）的概率，等于这 n 个事件分别发生的概率的和，即 $P(A_1+A_2+\cdots+A_n)=P(A_1)+P(A_2)+\cdots+P(A_n)$.

3. 掌握 1 个方法——事件间关系的判断方法

(1)判断事件是否互斥的两步骤

第一步，确定每个事件包含的结果；

第二步，确定是否有一个结果发生会意味着两个事件都发生，若是，则两个事件不互斥，否则就是互斥的.

(2)判断事件对立的两步骤

第一步，判断是互斥事件；

第二步，确定两个事件必然有一个发生，否则只是互斥，但不对立.

题点知识巩固

知识点一　事件关系的判断

1. 一个人连续射击三次，事件“至少有一次击中目标”的对立事件是（　　）

A. 至多有一次击中目标

B. 三次都不击中目标

C. 三次都击中目标

D. 只有一次击中目标

2. 从 1，2，3，4，5，6，7，8，9 这 9 个数字中任取两个数，分别有下列事件：

①恰有一个是奇数和恰有一个是偶数；

②至少有一个是奇数和两个数都是奇数；

③至少有一个是奇数和两个数都是偶数；

④至少有一个是奇数和至少有一个是偶数.

其中，为互斥事件的是（　　）

A. ①　　B. ②④

C. ③　　D. ①③

3. 某小组有 3 名男生和 2 名女生，从中任选 2 名同学参加演讲比赛，判断下列各组中的两个事件是否是互斥事件，如果是，再判断它们是否是对立事件.

(1)恰有 1 名男生与恰有 2 名男生；

(2)至少有 1 名男生与全是男生；

(3)至少有 1 名男生与全是女生；

(4)至少有 1 名男生与至少有 1 名女生.

知识点二　互斥事件与对立事件的概率

4. (**2019·洛阳高一检测**)从一箱苹果中任取一个，如果其质量小于 200 g 的概率为 0.2，质量在 200～300 g 内的概率为 0.5，那么质量超过 300 g 的概率为（　　）

A. 0.2　　B. 0.3

C. 0.7　　D. 0.8

5. 甲、乙两人下棋，和棋的概率为 $\frac{1}{2}$，乙获胜的概率为 $\frac{1}{3}$，则下列说法正确的是（　　）

A. 甲获胜的概率是 $\frac{1}{6}$　　B. 甲不输的概率是 $\frac{1}{2}$

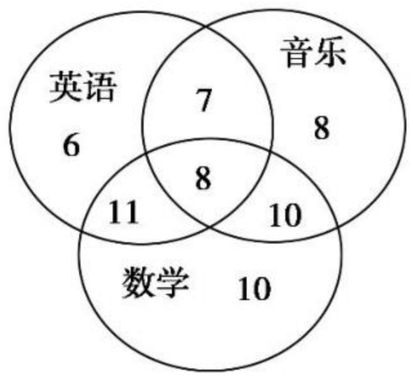
C. 乙输的概率是 $\frac{2}{3}$　　D. 乙不输的概率是 $\frac{1}{2}$

6. 围棋是一种策略性两人棋类游戏，已知围棋盒子中有多粒黑子和多粒白子，从中随机取出 2 粒，都是黑子的概率是 $\frac{1}{3}$，都是白子的概率是 $\frac{13}{30}$.

(1)求从中任意取出 2 粒恰好是同一色的概率；

(2)求从中任意取出 2 粒恰好是不同色的概率.

7. 某学校成立了数学、英语、音乐 3 个课外兴趣小组，3 个小组分别有 39，32，33 个成员，有人参加了不止 1 个小组，具体情况如图所示. 随机选取 1 名成员，则



(1)该成员至少参加了 2 个小组的概率是多少？

(2)该成员参加的小组不超过 2 个的概率是多少？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

提能达标过关

一、选择题

1. 下列说法正确的是　　(　　)

A. 对立事件一定是互斥事件，互斥事件不一定是对立事件

B. A，B 同时发生的概率一定比 A，B 中恰有一个发生的概率小

C. 若 $P(A\cup B)=P(A)+P(B)=1$，则事件 A 与 B 是对立事件

D. 事件 A，B 中至少有一个发生的概率一定比 A，B 中恰有一个发生的概率大

2. 在一次随机试验中，彼此互斥的事件 A，B，C，D 的概率分别为 0.2，0.2，0.3，0.3，则下列说法正确的是　　(　　)

A. $A\cup B$ 与 C 是互斥事件，也是对立事件

B. $B\cup C$ 与 D 是互斥事件，也是对立事件

C. $A\cup C$ 与 $B\cup D$ 是互斥事件，但不是对立事件

D. A 与 $B\cup C\cup D$ 是互斥事件，也是对立事件

3. 有 5 件产品，其中 3 件正品，2 件次品，从中任取 2 件，则互斥而不对立的两个事件是　　(　　)

A. 至少有 1 件次品与至多有 1 件正品

B. 至少有 1 件次品与 2 件都是正品

C. 至少有 1 件次品与至少有 1 件正品

D. 恰有 1 件次品与 2 件都是正品

4. (**2019·邢台高一检测**)某产品分甲、乙、丙三级，其中乙、丙两级均属次品，在正常生产的情况下，出现乙级品和丙级品的概率分别是 5%和 3%. 若从一批该产品中随机抽检一件，则这件产品是正品(甲级品)的概率为　　(　　)

A. 0.95　　B. 0.97

C. 0.92　　D. 0.08

5. (**2019·宿州高一检测**)若随机事件 A，B 互斥，A，B 发生的概率均不等于 0，且 $P(A)=2-a$，$P(B)=4a-5$，则实数 a 的取值范围是　　(　　)

A. $\left(\frac{5}{4},2\right)$　　B. $\left(\frac{5}{4},\frac{3}{2}\right)$

C. $\left[\frac{5}{4},\frac{3}{2}\right]$　　D. $\left(\frac{5}{4},\frac{4}{3}\right]$

二、填空题

6. 从一副扑克牌(52 张，无大小王)中随机抽取 1 张，事件 A 为“抽得红桃 K”，事件 B 为“抽得黑桃”，则 $P(A\cup B)=$_____.

7. (**2019·济南高一检测**)某保险公司利用简单随机抽样方法，对投保车辆进行抽样，样本车辆中每辆车的赔付结果统计如下：

赔付金额/元	0	1 000	2 000	3 000	4 000
车辆数	500	130	100	160	110

若每辆车的投保金额均为 2 700 元，则赔付金额大于投保金额的概率约为_____(用频率估计概率).

8. 甲射击一次，中靶概率是 P_1，乙射击一次，中靶概率是 P_2，已知 $\frac{1}{P_1}$，$\frac{1}{P_2}$ 是方程 $x^2-5x+6=0$ 的根，且 P_1 满足方程 $x^2-x+\frac{1}{4}=0$. 则甲射击一次，不中靶概率为_____；乙射击一次，不中靶概率为_____.

三、解答题

9. 黄种人人群中各种血型的人数所占的比例见下表：

血型	A	B	AB	O
该血型的人数所占的比例	28%	29%	8%	35%

已知同种血型的人可以互相输血，O 型血的人可以给任一种血型的人输血，任何人的血都可以输给 AB 型血的人，其他不同血型的人不能互相输血. 小明是 B 型血. 若他因病需要输血，问：

(1)任找一个人，其血可以输给小明的概率是多少？

(2)任找一个人，其血不能输给小明的概率是多少？

10. 在某次数学考试中，小江的成绩在 90 分及以上的概率是 0.25，在 80～89 分之间的概率是 0.48，在 70～79 分之间的概率是 0.11，在 60～69 分之间的概率是 0.09，在 60 分以下的概率是 0.07. 计算：

(1)小江在此次数学考试中取得 80 分及以上的概率；

(2)小江考试及格(成绩不低于 60 分)的概率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3.2　古典概型

3.2.1　古典概型

3.2.2　（整数值）随机数（random numbers）的产生

掌握几个要点

1. 明确 3 点认识——对基本事件的三点认识

(1)基本事件是试验中不能再分的最简单的随机事件，其他的事件可以用基本事件表示.

(2)试验中所有可能出现的基本事件只有有限个.

(3)每一个基本事件的发生都是等可能的.

2. 掌握 2 种方法——古典概型的判断方法

(1)有限性：首先判断试验的基本事件是否是有限个，若基本事件无限个，即不可数，则试验不是古典概型.

(2)等可能性：其次考察基本事件的发生是不是等可能的，若基本事件发生的可能性不一样，则试验不是古典概型.

只有同时具备了上述两个特征，试验才是古典概型.

3. 活用 2 个技巧——基本事件的两个探求方法

(1)列表法：将基本事件用表格的方式表示出来，通过表格可以弄清基本事件的总数，以及要求的事件所包含的基本事件数，列表法适合于较简单的试验的题目，基本事件较多的试验不适合用列表法（关键词：基本事件的总数）.

(2)树状图法：树状图法是用树状的图形把基本事件列举出来的一种方法，树状图法便于分析基本事件间的结构关系，对于较复杂的问题，可以作为一种分析问题的主要手段. 树状图法适合于较复杂的试验的题目（关键词：结构关系）.

题点知识巩固

知识点一　古典概型的特征

1. 下列有关古典概型的四种说法：

①试验中所有可能出现的基本事件只有有限个；

②每个事件出现的可能性相等；

③每个基本事件出现的可能性相等；

④已知基本事件总数为 n，若随机事件 A 包含 k 个基本事件，则事件 A 发生的概率 $P(A)=\frac{k}{n}$.

其中所有正确说法的序号是　　(　　)

A. ①②④　　B. ①③

C. ③④　　D. ①③④

2. 盒中有 2 个红色的变形金刚，2 个白色的变形金刚，2 个黑色的变形金刚，从里面任意取 2 个变形金刚，不是基本事件的为　　(　　)

A. {恰好 2 个红色的变形金刚}

B. {恰好 2 个黑色的变形金刚}

C. {恰好 2 个白色的变形金刚}

D. {至少 1 个红色的变形金刚}

3. 下列试验是古典概型的是　　(　　)

A. 在适宜的条件下，种下一粒种子，观察它是否发芽

B. 口袋里有 2 个白球和 2 个黑球，这 4 个球除颜色外完全相同，从中任取一球

C. 向一个圆面内随机投一点

D. 射击运动员向一靶心进行射击，试验结果为命中 10 环，命中 9 环，…，命中 0 环

知识点二　古典概型的计算

4. 一只蚂蚁在如图所示的树枝上寻觅食物，假定蚂蚁在每个岔路口都会随机地选择一条路径，则它能获得食物的概率为　　(　　)



A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{3}{8}$　　D. $\frac{5}{8}$

5. 从甲、乙等 5 名学生中随机选出 2 名，则甲被选中的概率为　　(　　)

A. $\frac{1}{5}$　　B. $\frac{2}{5}$

C. $\frac{8}{25}$　　D. $\frac{9}{25}$

6. (**2019 · 全国卷Ⅱ**)生物实验室有 5 只兔子，其中只有 3 只测量过某项指标，若从这 5 只兔子中随机取出 3 只，则恰有 2 只测量过该指标概率为　　(　　)

A. $\frac{2}{3}$　　B. $\frac{3}{5}$

C. $\frac{2}{5}$　　D. $\frac{1}{5}$

7. 某大学餐饮中心为了解新生的饮食习惯，在全校大一学生中进行了抽样调查. 已知在被调查的北方学生中有 5 名数学系的学生，其中 2 名喜欢甜品，现在从这 5 名学生中随机抽取 3 人，则至多有 1 人喜欢甜品的概率为_____.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 某中学调查了某班全部 45 名同学参加书法社团和演讲社团的情况，数据如下表：(单位：人)

	参加书法社团	未参加书法社团
参加演讲社团	8	5
未参加演讲社团	2	30

(1)从该班随机选 1 名同学，求该同学至少参加上述一个社团的概率；

(2)在既参加书法社团又参加演讲社团的 8 名同学中，有 5 名男同学 A_1,A_2,A_3,A_4,A_5，3 名女同学 B_1,B_2,B_3，现从这 5 名男同学和 3 名女同学中各随机选 1 人，求 A_1 被选中且 B_1 未被选中的概率.

提能达标过关

一、选择题

1. 4 张卡片上分别写有数字 1,2,3,4，从这 4 张卡片中随机抽取 2 张，则取出的 2 张卡片上的数字之和为偶数的概率为 (　　)

A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{2}{3}$　　D. $\frac{3}{4}$

2. 在一个袋子中装有分别标注数字 1,2,3,4,5 的五个小球，这些小球除标注的数字不同外其他完全相同. 现从中随机取出 2 个小球，则取出的小球标注的数字之和为 3 或 6 的概率是 (　　)

A. $\frac{3}{10}$　　B. $\frac{1}{5}$　　C. $\frac{1}{10}$　　D. $\frac{1}{12}$

3. 从集合$\{a,b,c,d,e\}$的所有子集中任取一个，则这个集合恰是集合$\{a,b,c\}$的子集的概率是 (　　)

A. $\frac{3}{5}$　　B. $\frac{2}{5}$　　C. $\frac{1}{4}$　　D. $\frac{1}{8}$

4. 从 2 名男生和 2 名女生中任意选择两人在星期六、星期日参加某公益活动，每天一人，则星期六安排一名男生、星期日安排一名女生的概率为 (　　)

A. $\frac{1}{3}$　　B. $\frac{5}{12}$　　C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{7}{12}$

5. (**2019·全国卷Ⅲ**)两位男同学和两位女同学随机排成一列，则两位女同学相邻的概率是 (　　)

A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{1}{4}$　　C. $\frac{1}{3}$　　D. $\frac{1}{2}$

二、填空题

6. 在三张奖券中有一、二等奖各一张，另一张无奖，甲、乙两人各抽取一张(不放回)，两人都中奖的概率为_____.

7. 连续 2 次抛掷一枚骰子(六个面上分别标有数字 1,2,3,4,5,6)，记“两次向上的数字之和等于 m”为事件 A，则 $P(A)$最大时，$m=$_____.

8. 从甲、乙、丙、丁四人中随机选取两人，则甲、乙两人中有且只有一人被选取的概率为_____.

三、解答题

9. 一个盒子里装有三张卡片，分别标记有数字 1,2,3，这三张卡片除标记的数字外，其他完全相同. 现随机有放回地抽取 3 次，每次抽取一张，将抽取的卡片上的数字依次记为 a,b,c.

(1)求“抽取的卡片上的数字满足 $a+b=c$”的概率；

(2)求“抽取的卡片上的数字 a,b,c 不完全相同”的概率.

10. 在人群流量较大的街道，有一中年人吆喝“送钱”，只见他手拿一黑色小布袋，袋中有 3 个黄球、3 个白球(其体积、质地完全相同)，旁边立着一块小黑板，上面写道：

摸球方法：一次从袋中随机摸出 3 个球，若摸得同一颜色的 3 个球，摊主送给摸球者 5 元钱；若摸得非同一颜色的 3 个球，摸球者付给摊主 1 元钱.

(1)一次摸出的 3 个球均为白球的概率是多少？

(2)一次摸出的 3 个球为 2 个黄球和 1 个白球的概率是多少？

(3)假定一天中有 100 人次摸球，试从概率的角度估算一下这个摊主一个月(按 30 天计)的收入.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

SY 素养提升 SUYANGTISHENG　核心素养归纳　素养培优提能

核心素养归纳

有关抽取问题的两种题型

我们在求解概率问题时，常常遇到这样的情景，即从一堆小球中抽取几个小球，根据小球的颜色求解概率. 解决此类问题时，首先要分清抽取的方式，即“有放回”与“无放回”.

(1)“有放回”是指抽取物体时，每次抽取之后，都把抽取的物体放回原处，这样前后两次抽取时，被抽取的物体的总数是一样的.

(2)“无放回”是指抽取物体时，在每一次抽取后，把抽取的物体放到一边，并不放回到原处，这样，前后两次抽取时，后一次被抽取的物体总数较前一次被抽取的物体总数少 1.

【例 1】 从含有两件正品 a_1,a_2 和一件次品 b 的三件产品中每次任取一件，每次取出后不放回，连续取两次.

(1)求取出的两件产品中恰有一件次品的概率；

(2)如果将“每次取出后不放回”这一条件换成“每次取出后放回”，则取出的两件产品中恰有一件次品的概率是多少？

[解] (1)每次取一件，取出后不放回，则连续取两次的所有基本事件共有 6 个，分别是$(a_1,a_2),(a_1,b),(a_2,a_1),(a_2,b),(b,a_1),(b,a_2)$，其中小括号内左边的字母表示第 1 次取出的产品，右边的字母表示第 2 次取出的产品. 可以确定这些基本事件的出现是等可能的. 用 A 表示“取出的两件产品中恰有一件次品”，则 A 包含的基本事件是$(a_1,b),(a_2,b),(b,a_1),(b,a_2)$. 因为 A 包含的基本事件的个数为 4，所以 $P(A)=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$.

(2)有放回地连续取出两件，则所有的基本事件共有 9 个，分别是$(a_1,a_1),(a_1,a_2),(a_1,b),(a_2,a_1),(a_2,a_2),(a_2,b),(b,a_1),(b,a_2),(b,b)$. 由于每一件产品被取到的机会均等，因此可以确定这些基本事件的出现是等可能的. 用 B 表示“取出的两件产品中恰有一件次品”，则 B 包含的基本事件是$(a_1,b),(a_2,b),(b,a_1),(b,a_2)$.

因为 B 中包含的基本事件的个数为 4，所以 $P(B)=\frac{4}{9}$.

[名师点评] 对于有放回抽取，总体数目没有改变，因此每次抽取同一种物品的概率相等. 有放回抽取和无放回抽取的区别在于，同一件物品有放回抽取可能被抽到两次，而无放回抽取最多被抽到一次.

【例 2】 从含有两件正品 a_1,a_2 和一件次品 b 的三件产品中一次任取两件，则取出的两件产品中恰有一件次品的概率为_____.

[解析] 从三件产品中任取两件，因为一次性抽取两件产品的事件中所抽取的这两件产品没有先后顺序，故所有可能的结果构成的基本事件空间为 $\Omega=\{(a_1,a_2),(a_1,b),(a_2,b)\}$，共有 3 个基本事件.

记“取出的两件产品中恰有一件次品”为事件 C，则 $C=\{(a_1,b),(a_2,b)\}$，共包含 2 个基本事件，所以 $P(C)=\frac{2}{3}$.

[答案] $\frac{2}{3}$

[名师点评] 由以上两个例题可以看出，“有放回地逐个抽取”与“不放回地逐个抽取”是有区别的，在这两种抽样中同一个事件发生的概率是不同的，因为从第二次抽取开始，被抽取的物品的数量就已经不同了；而“不放回地逐个抽取”与“一次取出”中同一个事件的概率是相同的，这是简单随机抽样“等可能抽取”样本的特征所决定的，即在简单随机抽样的整体过程中，每个个体被抽中的概率都等于样本容量与总体容量之比.

【例 3】 柜子里有三双不同的鞋，从中取出两只，试求下列不同取法中取出的两只鞋属于同一只脚的概率.

(1)逐只不放回地取，连续取两次；

(2)每次取一只，确认后放回柜子，连续取两次；

(3)一次抽取两只.

[解] 用 A_1,A_2 分别表示第一双鞋的左、右脚，用 B_1,B_2 分别表示第二双鞋的左、右脚，用 C_1,C_2 分别表示第三双鞋的左、右脚.

(1)记第一次取出鞋子 x，第二次取出鞋子 y 的事件为 (x,y)，则“逐只不放回地取，连续取两次”的所有基本事件为$(A_1,A_2),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,C_1),(A_1,C_2),(A_2,A_1),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,C_1),(A_2,C_2),(B_1,A_1),(B_1,A_2),(B_1,B_2),(B_1,C_1),(B_1,C_2),(B_2,A_1),(B_2,A_2),(B_2,B_1),(B_2,C_1),(B_2,C_2),(C_1,A_1),(C_1,A_2),(C_1,B_1),(C_1,B_2),(C_1,C_2),(C_2,A_1),(C_2,A_2),(C_2,B_1),(C_2,B_2),(C_2,C_1)$. 共 30 个基本事件.

记“取出的两只鞋属于同一只脚”为事件 M，则 M 包含的基本事件为$(A_1,B_1),(A_1,C_1),(A_2,B_2),(A_2,C_2),(B_1,A_1),(B_1,C_1),(B_2,A_2),(B_2,C_2),(C_1,A_1),(C_1,B_1),(C_2,A_2),(C_2,B_2)$. 共 12 个基本事件. 故 $P(M)=\frac{12}{30}=\frac{2}{5}$.

(2)记第一次取出鞋子 x，第二次取出鞋子 y 的事件为 (x,y)，则“每次取一只，确认后放回柜子，连续取两次”的所有基本事件为$(A_1,A_1),(A_1,A_2),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,C_1),(A_1,C_2),(A_2,A_1),(A_2,A_2),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,C_1),(A_2,C_2),(B_1,A_1),(B_1,A_2),(B_1,B_1),(B_1,B_2),(B_1,C_1),(B_1,C_2),(B_1,A_1),(B_2,A_2),(B_2,B_1),(B_2,B_2),(B_2,C_1),(B_2,C_2),(C_1,A_1),(C_1,A_2),(C_1,B_1),(C_1,B_2),(C_1,C_1),(C_1,C_2),(C_2,A_1),(C_2,A_2),(C_2,B_1),(C_2,B_2),(C_2,C_1),(C_2,C_2)$. 共 36 个基本事件.

记“取出的两只鞋属于同一只脚”为事件 N，则 N 包含的基本事件为$(A_1,A_1),(A_1,B_1),(A_1,C_1),(A_2,A_2),(A_2,B_2),(A_2,C_2),(B_1,A_1),(B_1,B_1),(B_1,C_1),(B_2,A_2),(B_2,B_2),(B_2,C_2),(C_1,A_1),(C_1,B_1),(C_1,C_1),(C_2,A_2),(C_2,B_2),(C_2,C_2)$. 共 18 个基本事件. 故 $P(N)=\frac{18}{36}=\frac{1}{2}$.

(3)“一次抽取两只”的所有基本事件为$(A_1,A_2),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,C_1),(A_1,C_2),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,C_1),(A_2,C_2),(B_1,B_2),(B_1,C_1),(B_1,C_2),(B_2,C_1),(B_2,C_2),(C_1,C_2)$. 共 15 个基本事件.

其中“取出的两只鞋属于同一只脚”的基本事件有 6 个：$(A_1,B_1),(A_1,C_1),(A_2,B_2),(A_2,C_2),(B_1,C_1),(B_2,C_2)$. 因此所求概率为 $\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

［**名师点评**］　同时抽取的实质是把不同性质的两(多)组元素混合在一起抽取，没有先后顺序，只考虑配对. 本题中，从 6 只鞋中随机地取 2 只，相当于从 6 个不同字母中同时取出 2 个，通过列举能清楚看到配对情况.

素养培优提能

一、选择题

1. 一个袋子中有号码分别为 1，2，3，4，5 的五个大小相同的小球，现从袋中任取一个球，取出后不放回，然后再从袋中任取一个球，则第一次取出的号码为奇数，第二次取出的号码为偶数的概率为　　(　　)

A. $\frac{3}{5}$　　B. $\frac{4}{5}$

C. $\frac{3}{20}$　　D. $\frac{3}{10}$

2. 投掷一枚质地均匀的骰子两次，若第一次向上的点数小于第二次向上的点数，我们称其为前效实验；若第二次向上的点数小于第一次向上的点数，我们称其为后效实验；若两次向上的点数相等，我们称其为等效实验，那么一个人投掷该骰子两次后出现等效实验的概率是　　(　　)

A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{6}$

C. $\frac{1}{12}$　　D. $\frac{1}{36}$

3. 一个三位自然数，百位、十位、个位上的数字依次为 a，b，c，当且仅当 $a>b$，$b<c$ 时称为“凹数”(如 213，312 等)，若 $a,b,c\in\{1,2,3,4\}$，且 a，b，c 互不相同，则这个三位数为“凹数”的概率是　　(　　)

A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{5}{24}$

C. $\frac{1}{3}$　　D. $\frac{7}{24}$

4. (**2019 · 绍兴高一检测**) 把一枚骰子投掷两次，观察出现的点数，记第一次出现的点数为 a，第二次出现的点数为 b，则方程组 $\begin{cases}ax+by=3,\\x+2y=2\end{cases}$ 只有一组解的概率为　　(　　)

A. $\frac{5}{12}$　　B. $\frac{11}{12}$　　C. $\frac{5}{13}$　　D. $\frac{9}{13}$

5. 现采用随机模拟的方法估计某运动员射击 4 次，至少击中 3 次的概率. 先由计算器给出 0 到 9 之间取整数值的随机数，指定 0，1 表示没有击中目标，2，3，4，5，6，7，8，9 表示击中目标，以 4 个随机数为一组，代表射击 4 次的结果，经随机模拟产生了 20 组随机数：

7527　0293　7140　9857　0347
4373　8636　6947　1417　4698
0371　6233　2616　8045　6011
3661　9597　7424　7610　4281

根据以上数据估计该射击运动员射击 4 次至少击中 3 次的概率为　　(　　)

A. 0.852　　B. 0.819 2

C. 0.8　　D. 0.75

二、填空题

6. (**2019 · 六安高一检测**) 用数字 1，2 组成一个四位数，则数字 1，2 都出现的概率为_____.

7. 从集合 $A=\{2,3,-4\}$ 中随机选取一个数记为 k，从集合 $B=\{-2,-3,4\}$ 中随机选取一个数记为 b，则直线 $y=kx+b$ 不经过第二象限的概率为_____.

8. 一个三位自然数百位、十位、个位上的数字依次为 a，b，c，当且仅当有两个数字的和等于第三个数字时称为“有缘数”(如 213，134 等)，若 $a,b,c\in\{1,2,3,4\}$，且 a，b，c 互不相同，则这个三位数为“有缘数”的概率是_____.

三、解答题

9. (**2019 · 成都高一检测**) 某商场举行购物抽奖活动，抽奖箱中放有编号分别为 1，2，3，4，5 的五个小球，小球除编号不同外，其余均相同. 活动规则如下：从抽奖箱中随机抽取一球，若抽取的小球编号为 3，则获得奖金 100 元；若抽取的小球编号为偶数，则获得奖金 50 元；若抽取的小球是其余编号，则不中奖. 现某顾客有放回地抽奖两次.

(1) 求该顾客两次都没中奖的概率；

(2) 求该顾客获得奖金之和为 100 元的概率.

10. 已知关于 x 的一元二次函数 $f(x)=ax^2-bx+1$，设集合 $M=\{1,2,3\}$，$Q=\{-1,1,2,3,4\}$，分别从集合 M 和 Q 中随机取一个数 a 和 b 得到数对 (a,b).

(1) 列举出所有的数对 (a,b)，并求函数 $y=f(x)$ 有零点的概率；

(2) 求函数 $y=f(x)$ 在区间 $[1,+\infty)$ 上是增函数的概率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3.3　几何概型

3.3.1　几何概型

3.3.2　均匀随机数的产生

掌握几个要点

1. 明辨 3 种题型——几何概型中的三种基本题型

类型	解读
与长度有关的几何概型	一般地，一个连续变量可建立与长度有关的几何概型，只需把这个变量放在数轴上即可
与面积有关的几何概型	若一个随机事件需要用两个连续变量来描述，则可以用这两个连续变量的有序实数对来表示它的基本事件，然后利用平面直角坐标系就能顺利建立与面积有关的几何概型
与体积有关的几何概型	若一个随机事件需要用三个连续变量来描述，则可以用这三个连续变量的有序实数组来表示它的基本事件，然后利用空间直角坐标系就能顺利建立与体积有关的几何概型

2. 掌握 4 个步骤——求解几何概型的一般步骤

(1)选择适当的观察角度(一定要注意选择的观察角度要保证基本事件的无限性及等可能性).

(2)把所有的基本事件转化为与之相对应的区域 D.

(3)把所求的随机事件 A 转化为与之相对应的区域 d.

(4)利用几何概型的概率计算公式求解.

题点知识巩固

知识点一　与长度有关的几何概型

1.(**2019·银川高一检测**)已知集合 $M=\{x|-2\leqslant x\leqslant 6\}$，$N=\{x|0\leqslant 2-x\leqslant 1\}$，在集合 M 中任取一个元素 x，则 $x\in M\cap N$ 的概率是　(　　)

A. $\frac{1}{9}$　　B. $\frac{1}{8}$

C. $\frac{1}{4}$　　D. $\frac{3}{8}$

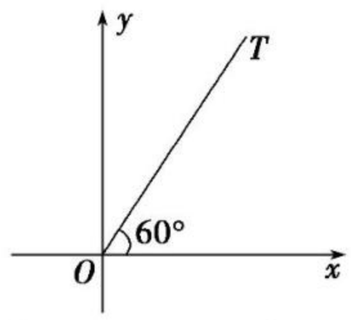
2. 在面积为 S 的 $\triangle ABC$ 的边 AB 上任取一点 P，则 $\triangle PBC$ 的面积大于 $\frac{S}{4}$ 的概率是　(　　)

A. $\frac{1}{4}$　　B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{3}{4}$　　D. $\frac{2}{3}$

知识点二　与角度有关的几何概型问题

3. 如图，在平面直角坐标系中，射线 OT 为 $60°$ 角的终边，在任意角集合中任取一个角，则该角终边落在 $\angle xOT$ 内的概率是　(　　)

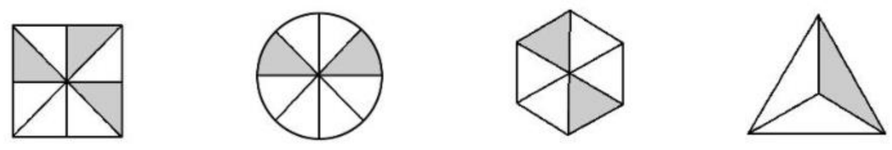


A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{1}{3}$　　C. $\frac{1}{4}$　　D. $\frac{1}{60}$

4. 在圆心角为 $90°$ 的扇形 AOB 中，以圆心 O 为起点作射线 OC，则使得 $\angle AOC$ 和 $\angle BOC$ 都不小于 $30°$ 的概率为_____.

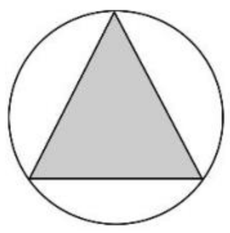
知识点三　与面积有关的几何概型

5.(**2019·哈尔滨高一检测**)有四个游戏盘，将它们水平放稳后，向游戏盘上投掷一颗玻璃小球，若小球落在阴影部分，则可中奖，小明要想增加中奖机会，应选择的游戏盘是　(　　)



A　　B　　C　　D

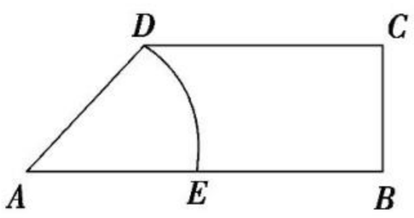
6.(**2019·济南高一检测**)一个圆及其内接正三角形如图所示，某人随机地向该圆内扎针，则针扎到阴影区域的概率为　(　　)



A. $\frac{\sqrt{3}}{12\pi}$　　B. $\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$

C. $\frac{\sqrt{3}}{4}$　　D. $\frac{\sqrt{3}}{\pi}$

7.(**2019·鞍山高一检测**)一只受伤的丹顶鹤在如图所示(直角梯形)的草原上飞过，其中 $AD=\sqrt{2}$，$DC=2$，$BC=1$. 它可随机落在该草原上任何一处，若落在扇形沼泽区域 DAE 以外，丹顶鹤能生还，求该丹顶鹤生还的概率.



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点四　与体积有关的几何概型

8. 有一个底面圆的半径为 1、高为 2 的圆柱，点 O 为这个圆柱底面圆的圆心，在这个圆柱内随机取一点 P，则点 P 到点 O 的距离大于 1 的概率为_____.

9. 已知正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 a，在正方体内随机取一点 M.

(1)求点 M 落在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 内的概率 P_1；

(2)求点 M 落在三棱锥 $B-A_1B_1C_1$ 内的概率 P_2.

提能达标过关

一、选择题

1. 在长为 12 cm 的线段 AB 上任取一点 C，现作一矩形，邻边长分别等于线段 AC，CB 的长，则该矩形的面积大于 20 cm^2 的概率为　(　　)

A. $\frac{1}{6}$　　B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{2}{3}$　　D. $\frac{4}{5}$

2. (**2019·冀州高一检测**)在区间$[-\pi,\pi]$内随机取两个实数，分别记为 a，b，则使得函数 $f(x)=x^2+2ax-b^2+\pi$ 有零点的概率为　(　　)

A. $\frac{7}{8}$　　B. $\frac{3}{4}$

C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{1}{4}$

3. 已知 A 是圆心为 O 的圆周上的一定点，若在圆周上另取一点 B，则$\angle AOB\leqslant 60°$的概率为　(　　)

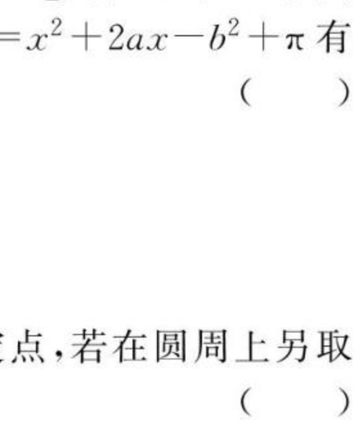
A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{6}$

C. $\frac{1}{3}$　　D. $\frac{1}{4}$

4. (**2019·济南高一检测**)已知事件“在矩形 $ABCD$ 的边 CD 上随机取一点 P，使$\triangle APB$ 的最大边是 AB”发生的概率为 $\frac{1}{2}$，则 $\frac{AD}{AB}=$　(　　)

A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{1}{4}$　　C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$　　D. $\frac{\sqrt{7}}{4}$

5. 如图，是我国发行的一枚 2019 猪年生肖邮票——“肥猪旺福”，其规格为 42 mm×46 mm. 为估算邮票中肥猪图案的面积，现向邮票中随机投掷 21 粒芝麻，经统计恰有 12 粒芝麻落在肥猪图案内，则可估计肥猪图案的面积大致为　(　　)

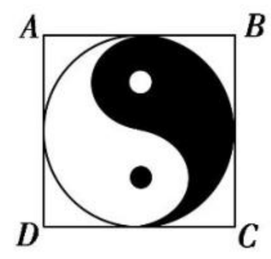


A. 1 104 cm^2　　B. 11.04 cm^2

C. 8.28 cm^2　　D. 12 cm^2

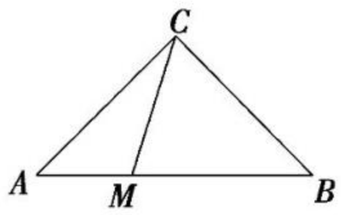
二、填空题

6. 如图，正方形 $ABCD$ 内的图形来自中国古代的太极图. 正方形内切圆中的黑色部分和白色部分关于正方形的中心成中心对称. 在正方形内随机取一点，则此点取自黑色部分的概率是_____.



7. 在区间$[0,6]$上随机取一个数 x，$\log_2 x$ 的值介于 0 到 2 之间的概率为_____.

8. 如图，在等腰直角三角形 ABC 中，过直角顶点 C 在$\angle ACB$ 内部作一条射线 CM，与线段 AB 交于点 M，则 $AM<AC$ 的概率为_____.



三、解答题

9. 已知$|p|\leqslant 3$，$|q|\leqslant 3$，点(p,q)均匀分布.

(1)点 $M(x,y)$的横、纵坐标由掷骰子确定，第一次确定横坐标，第二次确定纵坐标，求点 $M(x,y)$落在上述区域的概率；

(2)求方程 $x^2+2px-q^2+1=0$ 有两个实数根的概率.

10. (1)在半径为 1 的圆的一条直径上任取一点，过该点作垂直于直径的弦，问弦长超过$\sqrt{3}$的概率是多少？

(2)在半径为 1 的圆内任取一点，以该点为中点作弦，问弦长超过$\sqrt{3}$的概率是多少？

(3)在半径为 1 的圆周上任取两点，连成一条弦，问弦长超过$\sqrt{3}$的概率是多少？

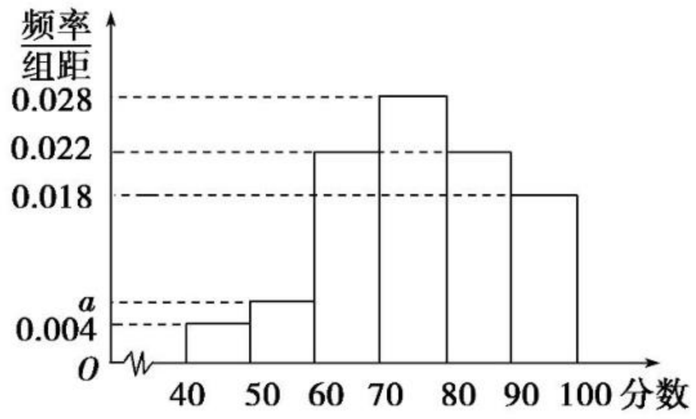
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

SY 素养提升 SUYANGTISHENG　核心素养归纳　素养培优提能

核心素养归纳

概率与其他知识的综合问题

【例 1】 某企业为了解下属某部门对本企业职工的服务情况，随机访问 50 名职工，根据这 50 名职工对该部门的评分，绘制频率分布直方图(如图所示)，其中样本数据分组区间为：[40,50)，[50,60)，…，[80,90)，[90,100].



(1)求频率分布直方图中 a 的值；

(2)估计该企业的职工对该部门评分不低于 80 的概率；

(3)从评分在[40,60)的受访职工中，随机抽取 2 人，求此 2 人的评分都在[40,50)的概率.

[**思路点拨**] (1)利用频率分布直方图中所有小矩形的面积和为 1，即可求解 a 的值；(2)评分不低于 80 的两组的频率和即为所求；(3)先列举出所有的基本事件和满足要求的基本事件，再利用古典概型的概率计算公式求解.

[**解**] (1)因为(0.004＋a＋0.018＋0.022×2＋0.028)×10＝1，所以 a＝0.006.

(2)由所给频率分布直方图知，50 名受访职工评分不低于 80 的频率为(0.022＋0.018)×10＝0.4，所以估计该企业的职工对该部门评分不低于 80 的概率为 0.4.

(3)受访职工中评分在[50,60)的有 50×0.006×10＝3(人)，记为 A_1，A_2，A_3；受访职工中评分在[40,50)的有 50×0.004×10＝2(人)，记为 B_1，B_2.

从这 5 名受访职工中随机抽取 2 人，所有可能的结果共有 10 种，它们是(A_1，A_2)，(A_1，A_3)，(A_1，B_1)，(A_1，B_2)，(A_2，A_3)，(A_2，B_1)，(A_2，B_2)，(A_3，B_1)，(A_3，B_2)，(B_1，B_2). 因为所抽取 2 人的评分都在[40,50)的结果有 1 种，即(B_1，B_2)，故所求的概率为 $\frac{1}{10}$.

【例 2】 海关对同时从 A，B，C 三个不同地区进口的某种商品进行抽样检测，从各地区进口此种商品的数量(单位：件)如下表所示. 工作人员用分层抽样的方法从这些商品中共抽取 6 件样品进行检测.

地区	A	B	C
数量	50	150	100

(1)求这 6 件样品中来自 A，B，C 各地区商品的数量；

(2)若在这 6 件样品中随机抽取 2 件送往甲机构进行进一步检测，求这 2 件商品来自相同地区的概率.

[**解**] (1)因为样本容量与总体中的个体数的比是 $\frac{6}{50+150+100}=\frac{1}{50}$，所以样本中包含三个地区的个体数量分别是 $50\times\frac{1}{50}=1$，$150\times\frac{1}{50}=3$，$100\times\frac{1}{50}=2$. 所以 A，B，C 三个地区的商品被选取的件数分别为 1，3，2.

(2)设 6 件来自 A，B，C 三个地区的样品分别为 A；B_1，B_2，B_3；C_1，C_2，则抽取的这 2 件商品构成的所有基本事件为(A，B_1)，(A，B_2)，(A，B_3)，(A，C_1)，(A，C_2)，(B_1，B_2)，(B_1，B_3)，(B_1，C_1)，(B_1，C_2)，(B_2，B_3)，(B_2，C_1)，(B_2，C_2)，(B_3，C_1)，(B_3，C_2)，(C_1，C_2)，共 15 个. 每个样品被抽到的机会均等，因此这些基本事件的出现是等可能的.

记事件 D 为“抽取的这 2 件商品来自相同地区”，则事件 D 包含的基本事件有(B_1，B_2)，(B_1，B_3)，(B_2，B_3)，(C_1，C_2)，共 4 个，所以 $P(D)=\frac{4}{15}$，故这 2 件商品来自相同地区的概率为 $\frac{4}{15}$.

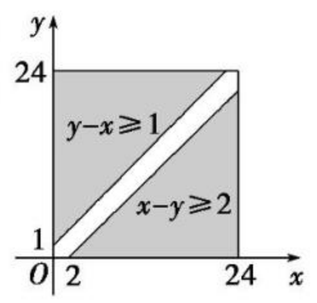
【例 3】 甲、乙两船驶向一个不能同时停泊两艘船的码头，它们在一昼夜内到达该码头的时间是等可能的. 如果甲船停泊时间为 1 h，乙船停泊时间为 2 h，求它们中任意一船都不需要等待码头空出的概率.

[**思路点拨**]

确定概率模型 → 分析所求事件对应的区域和全部事件构成的区域 → 分别求出区域面积 → 求概率

[**解**] 设甲、乙两船到达码头的时间分别为 x 与 y，则 $0\leqslant x\leqslant 24$，$0\leqslant y\leqslant 24$，要使两船都不需要等待码头空出，则必有甲比乙早到达 1 h 以上或乙比甲早到达 2 h 以上，即 $y-x\geqslant 1$ 或 $x-y\geqslant 2$. 故所求事件构成集合 $A=\{(x,y)\mid y-x\geqslant 1$ 或 $x-y\geqslant 2,x\in[0,24],y\in[0,24]\}$.

集合 A 对应的区域为图中阴影部分，全部结果构成的集合 Ω 对应边长是 24 的正方形. 由几何概型的概率计算公式，可得所求概率 $P(A)=\frac{A\text{ 的面积}}{\Omega\text{ 的面积}}=\frac{(24-1)^2\times\frac{1}{2}+(24-2)^2\times\frac{1}{2}}{24^2}=\frac{506.5}{576}$



≈0.879. 所以两船都不需要等待码头空出的概率约为 0.879.

[**名师点评**] 本题中两船到达码头的时间恰好是两个变量，抓住两船的到达时间间隔，即可以转化为“约会型”概率问题，可仿照“约会型”概率问题进行求解.

素养培优提能

一、填空题

1. 已知函数 $f(x)=ax^2-bx+1$，若 a 是从区间[0,2]上任取的一个数，b 是从区间[0,2]上任取的一个数，则此函数在[1,＋∞)上递增的概率为_____.

2. 在平面直角坐标系 xOy 中，设不等式组 $\begin{cases}-1\leqslant x\leqslant 1,\\0\leqslant y\leqslant 2\end{cases}$ 所表示的平面区域是 W，从区域 W 中随机取点 $M(x,y)$，则 $|OM|\leqslant 2$ 的概率是_____.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、解答题

3. 已知直线 $l: y=-\frac{4}{3}x+\frac{25}{3}$，圆 C 是以原点为圆心，$2\sqrt{3}$ 为半径的圆，求圆 C 上任意一点 P 到直线 l 的距离大于 2 的概率.

4. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2-2(a-2)x-b^2+16=0$.
(1)若 a，b 是一枚骰子先后投掷两次所得到的点数，求该一元二次方程有两个正实数根的概率；
(2)若 $a\in[2,6]$，$b\in[0,4]$，求该一元二次方程没有实数根的概率.

5. 某市为了成为宜商、宜居的国际化现代新城，在该市的东城区、西城区分别引进 8 个厂家，现对这两个城区的 16 个厂家进行评估，综合得分情况如茎叶图所示.

东		西
9 9 8	7	2 9
9 8 7	8	1 3 4 5
4 3	9	4 5

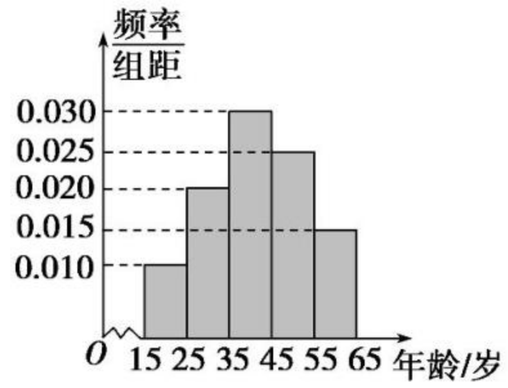
(1)根据茎叶图判断哪个城区的厂家的平均分较高；
(2)规定 85 分及以上为优秀厂家，若从这两个城区各选 1 个优秀厂家，求得分差距不超过 4 的概率.

6. 北京市为缓解交通压力，计划在某路段实施“交通限行”，为调查公众对该路段“交通限行”的态度，某机构从经过该路段的人员中随机抽了 80 人进行调查，将调查情况进行整理，制成下表：

年龄/岁	[15,30)	[30,45)	[45,60)	[60,75)
人数	24	26	16	14
赞成人数	12	14	x	3

(1)若经过该路段的人员对“交通限行”的赞成率为 0.40，求 x 的值；
(2)在(1)的条件下，若从年龄在[45,60)，[60,75)两组内赞成“交通限行”的人中再随机选取 2 人进行进一步的采访，求选中的 2 人中至少有 1 人来自[60,75)内的概率.

7. 为了了解某省各景区在大众中的熟知度，随机从本省 15～65岁的人群中抽取了 n 人，得到各年龄段人数的频率分布直方图如图所示，现让他们回答问题“该省有哪几个国家 AAAAA 级旅游景区?”，统计结果如下表所示.



组号	分组	回答正确的人数	回答正确的人数占本组的频率
第 1 组	[15,25)	a	0.5
第 2 组	[25,35)	18	x
第 3 组	[35,45)	b	0.9
第 4 组	[45,55)	9	0.36
第 5 组	[55,65]	3	y

(1)分别求出 a，b，x，y 的值；
(2)从第 2，3，4 组回答正确的人中用分层抽样的方法抽取 6 人，求第 2，3，4 组每组抽取的人数；
(3)在(2)中抽取的 6 人中再随机抽取 2 人，求所抽取的人中恰好没有第 3 组人的概率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

章末质量检测卷(一)

第一章 算法初步

(时间:100分钟 满分:150分)

一、选择题(本题共12小题,每小题5分,共60分.在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 将$1223_{(5)}$转化为六进制数,则末位数字为 ( )

A. 5　　B. 4

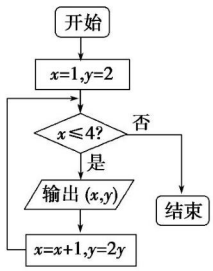
C. 3　　D. 2

2. 用辗转相除法求324,243,135的最大公约数为 ( )

A. 9　　B. 18

C. 27　　D. 81

3. 执行如图所示的程序框图,则该程序输出的所有(x,y)满足的关系式为 ( )



A. $y=x+1$　　B. $y=2x$

C. $y=2^{x-1}$　　D. $y=2^x$

4. 如图所示的程序,若输入的数分别为5和-2,则输出的结果分别为 ( )

```
INPUT  x
IF  x<0  THEN
    y=-x+1
ELSE
  IF  x>0  THEN
      y=x^2+3
  ELSE
      y=x+2
  END IF
END IF
PRINT  y
END
```

A. 28和3　　B. -3和3

C. 7和3　　D. 28和0

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 如图所示的程序运行后输出的结果是720,那么在程序中,WHILE后面的条件表达式应为 （　　）

```
S=1
i=10
WHILE _____
    S=S*i
    i=i-1
WEND
PRINT  S
END
```

A. i>8　　B. i>=8

C. i<=8　　D. i<8

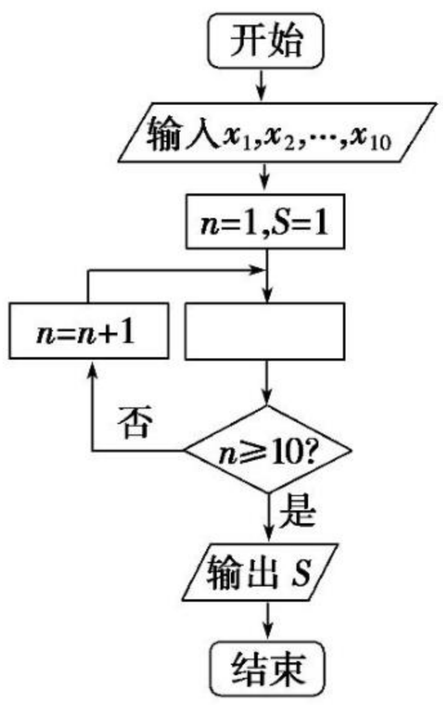
6. 当下面的程序运行后输出结果时,循环语句循环的次数是 （　　）

```
x=0
i=3
DO
    x=x+i^2
    i=i+3
LOOP UNTIL  i>12
PRINT  x
END
```

A. 2　　B. 3

C. 4　　D. 5

7. 如图是求 $x_1,x_2,\cdots,x_{10}$ 的乘积 S 的程序框图,图中空白框中应填入的内容为 （　　）



A. $S=S\cdot(n+1)$　　B. $S=S\cdot x_{n+1}$

C. $S=S\cdot n$　　D. $S=S\cdot x_n$

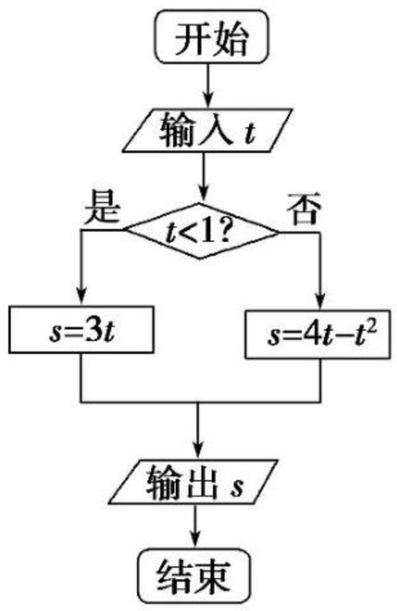
8. 用秦九韶算法计算多项式 $f(x)=2x^7+2x^6+3x^5+6x^4+5x^3-x^2-5x+8$ 当 $x=2$ 的值时,其中 v_3 的值为 （　　）

A. 15　　B. 36

C. 41　　D. 77

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 运行如图所示的程序框图，如果输入的 $t\in[-1,3]$，则输出的 s 的取值范围为 （　　）



A. $[-3,4]$　　B. $[-5,2]$

C. $[-4,3]$　　D. $[-2,5]$

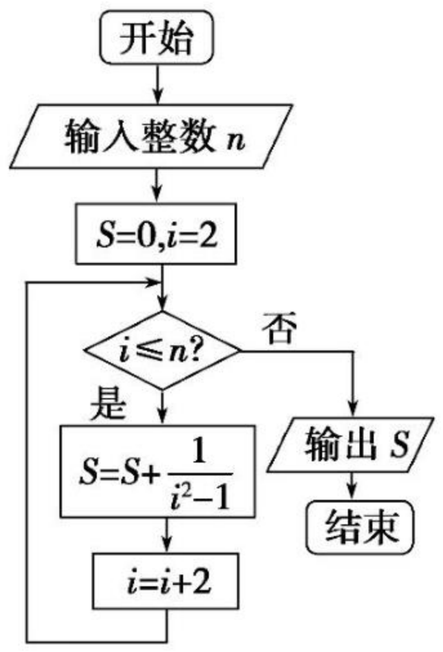
10. 如图是一个求 20 个数的平均数的程序，则在横线上应填入 （　　）

```
S=0
i=1
DO
   INPUT  "xi=";xi
   S=S+xi
   i=i+1
LOOP UNTIL _____
   a=S/20
PRINT   a
END
```

A. i>20　　B. i<20

C. i>=20　　D. i<=20

11. 执行如图所示的程序框图，若输出 $S=\frac{4}{9}$，则输入整数 $n=$ （　　）

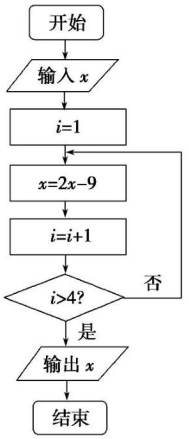


A. 8　　B. 9

C. 10　　D. 8 或 9

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 运行如图所示的程序框图，若输出的 x 的值为 0，则输入的 x 的值为 （　　）

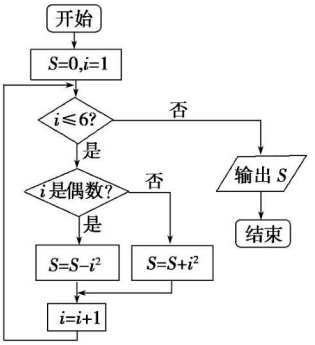


A. $\frac{27}{4}$　　B. $\frac{63}{8}$

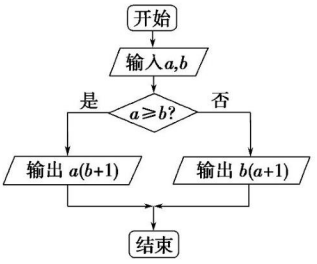
C. $\frac{135}{16}$　　D. $\frac{279}{32}$

二、填空题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分. 把答案填在题中横线上）

13. 执行如图所示的程序框图，则输出的 $S=$_____.



14. 对于实数 a 和 b，定义运算 $a*b$，运算原理如程序框图所示，则 $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}*\ln e^3$ 的值为_____.



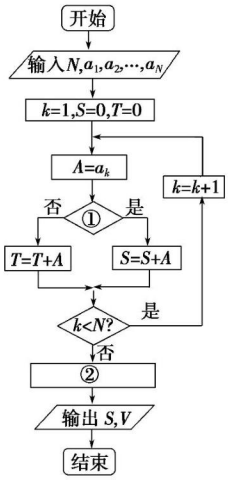
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级＿＿＿＿　姓名＿＿＿＿　考场号＿＿＿＿　准考证号＿＿＿＿
密　封　线
数学　必修3A

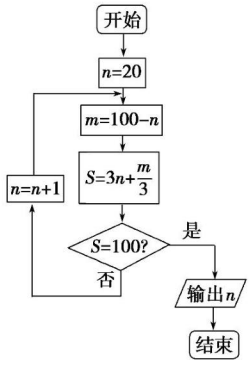
班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

15. 某店一个月的收入和支出总共记录了 N 个数据 $a_1, a_2, \cdots, a_N$，其中收入记为正数，支出记为负数. 该店用如图所示的程序框图计算月总收入 S 和月净盈利 V. 那么在①②处应分别填入_____、_____.

16. 我国明代数学家程大位著的《算法统宗》里有一道闻名世界的题目："一百馒头一百僧，大僧三个更无争，小僧三人分一个，大小和尚各几丁？"以下程序框图反映了对此题的一个求解算法，则输出 n 的值为_____.



第 15 题图



第 16 题图

三、解答题(本大题共 6 小题，共 70 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

17. (本小题满分 10 分)给出下面程序(其中 x 满足：$0<x<12$)：

```
INPUT  "x=";x
IF  x>0 AND x<=4  THEN
    y=2*x
ELSE
  IF  x<=8  THEN
      y=8
  ELSE
    y=24-2*x
  END IF
END IF
PRINT  y
END
```

(1)该程序的功能是求什么函数的函数值，写出这个函数；

(2)画出这个程序的程序框图.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

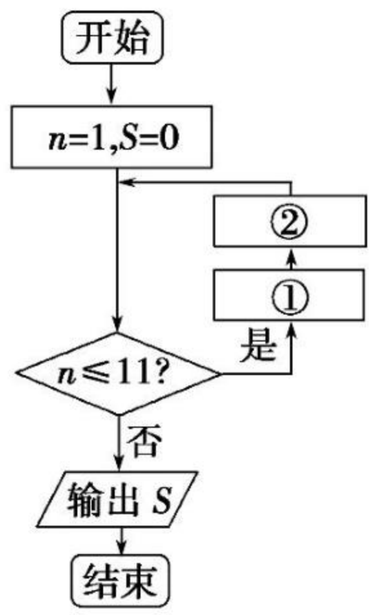
18.(本小题满分 12 分)(1)用更相减损术求 184,253 的最大公约数;

(2)用辗转相除法求 98,280 的最大公约数.

19.(本小题满分 12 分)若二进制数 $10b1_{(2)}$ 和三进制数 $a02_{(3)}$ 相等,求正整数 a,b.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

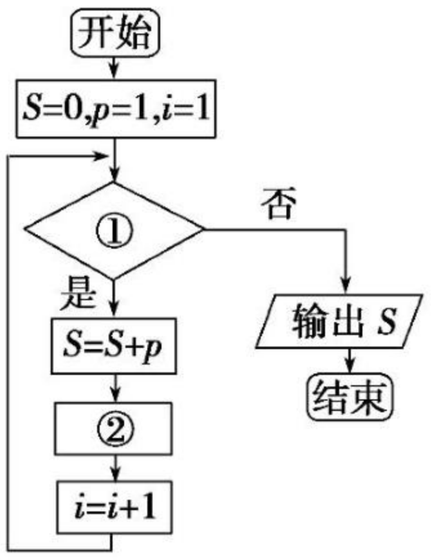
20.(本小题满分 12 分)如图是为了计算 $1+2+2^2+2^3+\cdots+2^{10}$ 的值而设计的程序框图，



(1)将①,②两处缺失的语句补上；

(2)指出程序框图中用的是哪一种类型的循环结构,并用另一种循环结构画出程序框图.

21.(本小题满分 12 分)给出 30 个数:1,2,4,7,11,…,其规律是:第 1 个数是 1,第 2 个数比第 1 个数大 1,第 3 个数比第 2 个数大 2,第 4 个数比第 3 个数大 3,…,依此类推,要计算这 30 个数的和,现在已知该问题的算法的程序框图如图所示.

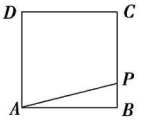


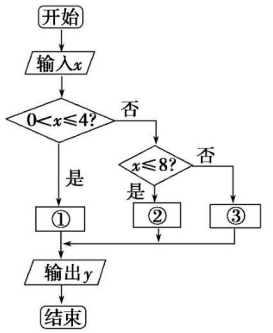
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)请在图中判断框和处理框内填上合适的语句,使之能实现该题的算法功能;

(2)根据程序框图写出程序.

22.(本小题满分 12 分)在边长为 4 的正方形 $ABCD$ 的边上有一点 P,沿着折线 $BCDA$ 由点 B(起点)向点 A(终点)运动.设点 P 运动的路程为 x,$\triangle APB$ 的面积为 y,且 y 与 x 之间的函数关系式用如图所示的程序框图给出.





(1)写出程序框图中①,②,③处应填的式子;

(2)若输出的面积 y 值为 6,则路程 x 的值为多少?并指出此时点 P 在正方形的什么位置上.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级 姓名 考场号 准考证号 数学 必修3A
密 封 线

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

章末质量检测卷(二)

第二章 统 计

(时间:100 分钟 满分:150 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 5 分,共 60 分. 在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. **(2019·南阳模拟)**某校期末考试后,为了分析该校高一年级 1 000 名学生的学习成绩,从中随机抽取了 100 名学生的成绩单,就这个问题来说,下面说法中正确的是 ( )

A. 1 000 名学生是总体　　B. 每名学生是个体

C. 每名学生的成绩是所抽取的一个样本　　D. 样本的容量是 100

2. 某农科所种植的甲、乙两种水稻,连续六年在面积相等的两块稻田中作对比试验,试验得出平均产量 $\overline{x}_{甲}=\overline{x}_{乙}=415$ kg,方差 $s^2_{甲}=794$,$s^2_{乙}=958$,那么这两种水稻中产量比较稳定的是 ( )

A. 甲　　B. 乙

C. 甲、乙一样稳定　　D. 无法确定

3. 为了了解某班学生的身高情况,决定从 50 名学生(已编号为 00~49)中选取 10 名进行测量,利用随机数表法进行抽取,得到如下 4 组编号,则正确的编号是 ( )

A. 26,94,29,27,43,99,55,19,81,06　　B. 20,26,31,40,24,36,19,34,03,48

C. 02,38,22,41,38,24,49,44,03,11　　D. 04,00,45,32,44,22,04,11,08,49

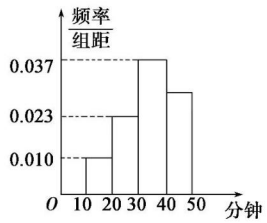
4. 某地区共有 10 万户居民,根据分层抽样的方法,调查了该地区 1 000 户居民拥有冰箱的情况,调查结果如下表所示,那么该地区农村住户中无冰箱的约有 ( )

	城市住户/户	农村住户/户
有冰箱	356	440
无冰箱	44	160

A. 1.6 万户　　B. 4.4 万户

C. 1.76 万户　　D. 0.24 万户

5. 学校为了解学生每月在购买学习用品方面的支出情况,抽取了 n 名学生进行调查,结果显示这些学生的支出(单位:元)都在[10,50]内,其频率分布直方图如图所示. 其中支出在[10,30)内的学生有 66 人,则支出在[40,50]内的学生人数是 ( )



A. 30　　B. 40

C. 60　　D. 120

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 对某商店四月内每天的顾客人数进行统计，所得数据的茎叶图如图所示，则该样本的中位数、众数、极差分别是 （　　）

1	2 5
2	0 2 3 3
3	1 2 4 4 8 9
4	5 5 5 7 7 8 8 9
5	0 0 1 1 4 7 9
6	1 7 8

A. 46，45，56　　B. 46，45，53

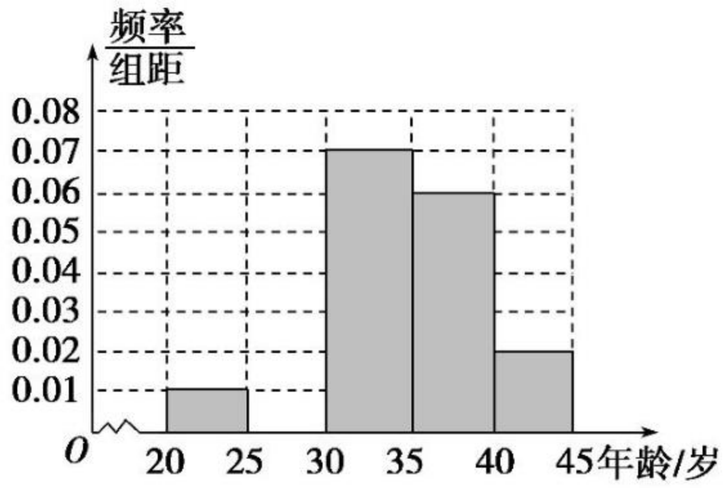
C. 47，45，56　　D. 45，47，53

7. 对具有线性相关关系的变量 x，y，由一组观测数据 $(x_i, y_i)(i=1,2,\cdots,8)$，得回归直线方程 $\hat{y}=\frac{1}{6}x+\hat{a}$，且 $x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8=3(y_1+y_2+y_3+y_4+y_5+y_6+y_7+y_8)=6$，则实数 $\hat{a}$ 的值是 （　　）

A. $\frac{1}{16}$　　B. $\frac{1}{8}$

C. $\frac{1}{4}$　　D. $\frac{11}{16}$

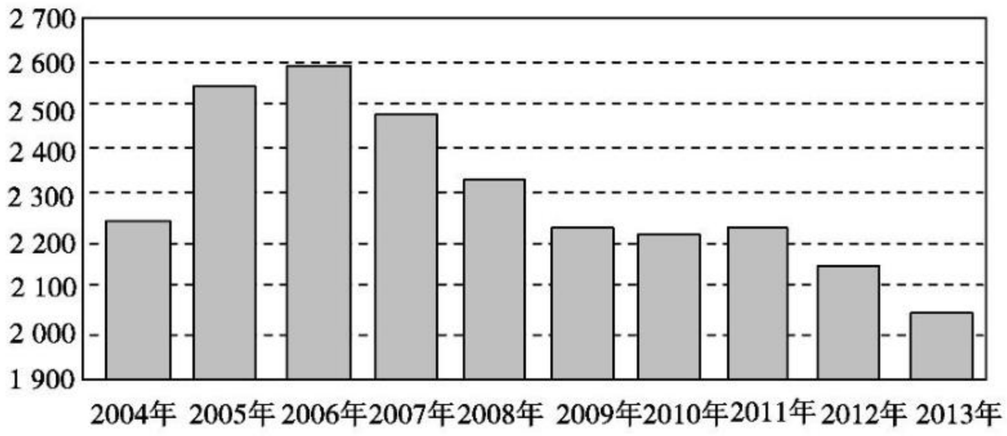
8. 某市要对 2 000 多名出租车司机的年龄进行调查，现从中随机抽出 100 名司机. 已知抽到的司机年龄都在 [20，45) 岁之间，根据调查结果得出司机的年龄情况残缺的频率分布直方图如图所示，利用这个残缺的频率分布直方图估计该市出租车司机年龄的中位数大约是 （　　）



A. 31.6 岁　　B. 32.6 岁

C. 33.6 岁　　D. 36.6 岁

9. 根据下面给出的 2004 年至 2013 年我国二氧化硫年排放量（单位：万吨）的柱形图. 以下结论不正确的是 （　　）



A. 2007 年我国治理二氧化硫排放显现成效

B. 2006 年以来我国二氧化硫年排放量呈减少趋势

C. 逐年比较，2008 年减少二氧化硫年排放量的效果最显著

D. 2006 年以来我国二氧化硫年排放量与年份正相关

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 甲、乙两名学生的六次数学测验成绩(百分制)的茎叶图如图所示.

甲		乙
	6	9
6 2	7	8
6 2 0	8	7 8
0	9	2 6

①甲同学成绩的中位数大于乙同学成绩的中位数;

②甲同学的平均分比乙同学的平均分高;

③甲同学的平均分比乙同学的平均分低;

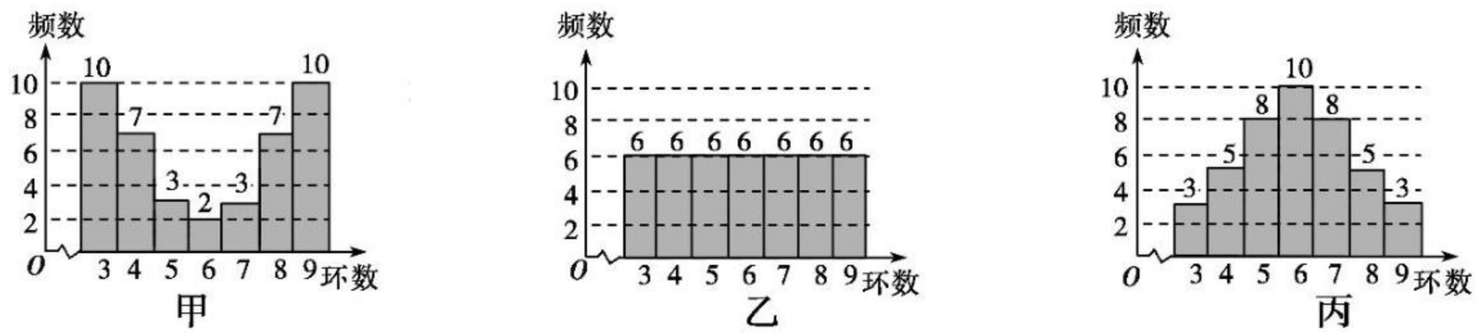
④甲同学成绩的方差小于乙同学成绩的方差.

以上说法正确的是 (　　)

A. ③④　　B. ①②

C. ②④　　D. ①③④

11. 甲、乙、丙三人投掷飞镖,他们的成绩(环数)如下面的频数条形统计图所示.则甲、乙、丙三人训练成绩的方差 $s_{甲}^2$,$s_{乙}^2$,$s_{丙}^2$ 的大小关系是 (　　)



A. $s_{丙}^2<s_{乙}^2<s_{甲}^2$　　B. $s_{丙}^2<s_{甲}^2<s_{乙}^2$

C. $s_{乙}^2<s_{丙}^2<s_{甲}^2$　　D. $s_{乙}^2<s_{甲}^2<s_{丙}^2$

12. 以下四个命题:

①从匀速传递的产品生产流水线上,质检员每 20 分钟从中抽取一件产品进行某项指标检测,这样的抽样是分层抽样;

②对于两个相关随机变量 x,y 而言,点 $P(\overline{x},\overline{y})$ 在其回归直线上;

③在回归方程 $\hat{y}=0.2x+12$ 中,当变量 x 每增加一个单位时,变量 y 平均增加 0.2 个单位;

④两个随机变量相关性越弱,则相关系数的绝对值越接近于 1.

其中真命题为 (　　)

A. ①④　　B. ②④

C. ①③　　D. ②③

二、填空题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分.把答案填在题中横线上)

13. 某单位为了了解用电量 y(度)与气温 x(℃)之间的关系,随机统计了某 4 天的用电量与当天的气温(如下表),并求得线性回归方程为 $\hat{y}=-2x+60$,则 $2c+d=$ _____.

气温/℃	c	13	10	−1
用电量/度	24	34	38	d

14. 已知某单位有 40 名职工,现要从中抽取 5 名职工,将全体职工随机按 1～40 编号,并按编号顺序平均分成 5 组,按系统抽样方法从各组中抽取一个编号.

(1)若第 1 组抽出的编号为 2,则所有被抽出的职工的编号为 _____.

(2)分别统计这 5 名职工的体重(单位:kg),获得体重数据的茎叶图如图所示,则该组数据的方差为 _____.

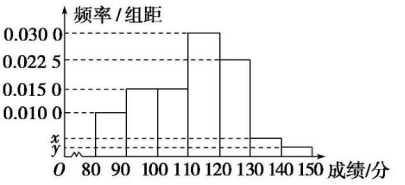
5	9
6	2
7	0
8	1

3

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

15. 某单位有技工 36 人，工程师 24 人，行政人员 12 人，现需从中抽取一个容量为 n 的样本，如果采用系统抽样或分层抽样，都不需要剔除个体，如果样本容量为 $n+1$，则在系统抽样时，需从总体中剔除 2 个个体，则 $n=$_____.

16. 某校高三毕业班有 50 人参加区数学调研模拟考试，所得的成绩（均为整数）整理之后画出的频率分布直方图如图所示. 其中，130 分到 140 分以及 140 分到 150 分对应的统计值（分别用 x，y 表示）丢失，已知得分在 130 分到 140 分的人数是 140 分到 150 分的人数的两倍，则 $x-y=$_____.



三、解答题（本大题共 6 小题，共 70 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤）

17. （本小题满分 10 分）一个总体中有 840 个个体，随机编号为 0，1，2，3，…，839，以编号顺序将其平均分为 10 个小组，组号依次为 0，1，2，3，…，9. 现在用系统抽样的方法抽取一容量为 10 的样本.

（1）假定在组号为 0 这一组中先抽取得个体的编号为 21，请写出所抽取样本个体的 10 个号码；

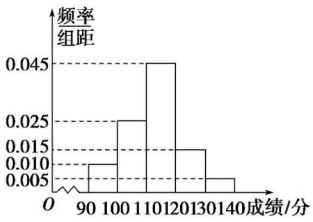
（2）求抽取的 10 人中，编号落在区间[252，671]的人数.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

18.(本小题满分12分)某校在高二数学竞赛初赛后,对90分及以上的成绩进行统计,其频率分布直方图如图所示,若[130,140]分数段的参赛学生人数为2.



(1)求该校成绩在[90,140]分数段的参赛学生人数;

(2)估计90分及以上的学生成绩的众数、中位数和平均数(结果保留整数).

19.(本小题满分12分)为了解篮球爱好者小李的投篮命中率与打篮球时间的关系,下表记录了小李某月连续5天每天打篮球时间x(单位:h)与当天投篮命中率y的数据:

时间x	1	2	3	4	5
命中率y	0.4	0.5	0.6	0.6	0.4

(1)请根据上表提供的数据,用最小二乘法求出投篮命中率y与打篮球时间x(单位:h)之间的回归直线方程$\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$;

(2)如果小李某天打了2.5 h篮球,预测小李当天的投篮命中率.

$\left(\text{参考:用最小二乘法求线性回归方程系数公式 } \hat{b}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i-n\bar{x}\,\bar{y}}{\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2-n\bar{x}^2},\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{x}\right)$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20.(本小题满分 12 分)某技校开展技能大赛,甲、乙两班各选取 5 名学生加工某种零件,在 4 个小时内每名学生加工的合格零件数的统计数据的茎叶图如图所示.已知甲班学生在 4 个小时内加工的合格零件数的平均数为 21,乙班学生在 4 个小时内加工的合格零件数的平均数不低于甲班的平均数.

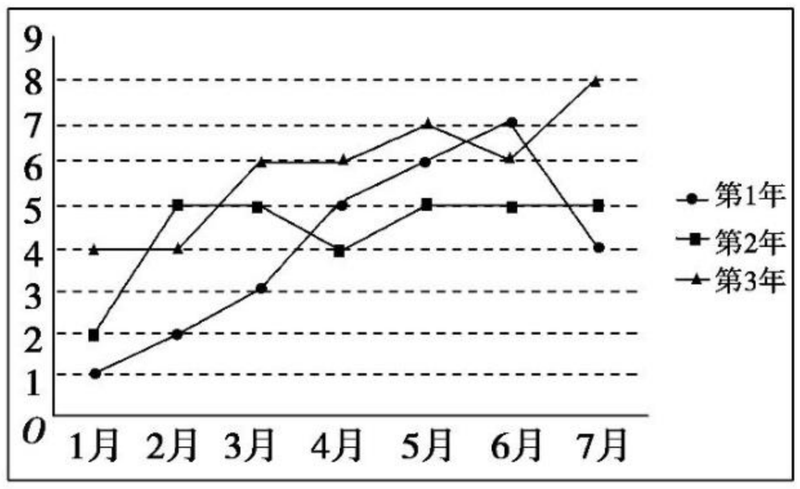
甲班				乙班		
	8	6	1	4	n	
m	2	1	2	3	4	5

(1)求 m,n 的值;

(2)分别求出甲、乙两班学生在 4 个小时内加工的合格零件数的方差 $s^2_{甲}$ 和 $s^2_{乙}$,并由此比较两班学生的加工水平的稳定性.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

21.(本小题满分 12 分)已知某商家近 3 年的前 7 个月的月利润(单位:万元)如图中折线图所示:



(1)试问这 3 年的前 7 个月中哪个月的月平均利润较高?

(2)通过计算判断这 3 年的前 7 个月的月总利润的发展趋势;

(3)试以第 3 年的前 4 个月的数据(如表),用线性回归的拟合模式估测第 3 年 8 月份的利润.

月份 x	1	2	3	4
利润 y(单位:万元)	4	4	6	6

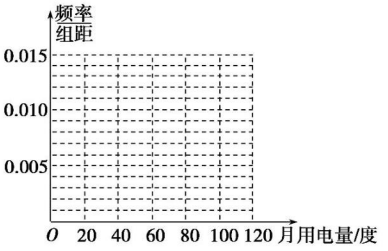
相关公式:$\hat{b}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})(y_i-\overline{y})}{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2}=\dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i-n\,\overline{x}\,\overline{y}}{\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2-n\,\overline{x}^2}$,$\hat{a}=\overline{y}-\hat{b}\,\overline{x}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

22.(本小题满分 12 分)某市为了节约能源,拟出台“阶梯电价”制度,即制订住户月用电量的临界值 a. 若某住户某月用电量不超过 a 度,则按平价计费;若某月用电量超过 a 度,则超出部分按议价计费,未超出部分按平价计费. 为确定 a 的值,随机调查了该市 100 户的月用电量,工作人员已将 90 户的月用电量填在了下面的频率分布表中,最后 10 户的月用电量(单位:度)为:18,63,43,119,65,77,29,97,52,100.

组别	月用电量	频数统计	频数	频率
①	[0,20)	下		
②	[20,40)	正正一		
③	[40,60)	正正正正下		
④	[60,80)	正正正正正下		
⑤	[80,100)	正正正正丌		
⑥	[100,120]	下		

(1)完成频率分布表并绘制频率分布直方图;



(2)根据已有信息,试估计全市住户的平均月用电量(同一组数据用该区间的中点值作代表);

(3)若该市计划让全市 75%的住户在“阶梯电价”出台前后缴纳的电费不变,试求临界值 a.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级 姓名 考场号 准考证号
密 封 线
数学 必修3A

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____

密 封 线

章末质量检测卷(三)

第三章 概 率

(时间:100 分钟 满分:150 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 5 分,共 60 分. 在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 盘子里有肉馅、芹菜馅和豆沙馅的包子共 10 个,从中随机取出 1 个,若它是肉馅包子的概率为$\frac{2}{5}$,它不是豆沙馅包子的概率为$\frac{7}{10}$,则芹菜馅包子的个数为 ( )

A. 1　　B. 2

C. 3　　D. 4

2. (**2019·德州高一检测**)袋中有五张卡片,其中红色卡片三张,标号分别为 1,2,3;蓝色卡片两张,标号分别为 1,2. 从以上五张卡片中任取两张,则这两张卡片颜色不同且标号之和小于 4 的概率为 ( )

A. $\frac{2}{5}$　　B. $\frac{3}{5}$

C. $\frac{1}{5}$　　D. $\frac{3}{10}$

3. 在一底面半径和高都是 2 m 的圆柱形容器中盛满小麦种子,但有一粒带麦锈病的种子被混入其中,现从中随机取出 2 m^3 的种子,则取出带有麦锈病的种子的概率是 ( )

A. $\frac{1}{4}$　　B. $\frac{1}{8\pi}$

C. $\frac{1}{4\pi}$　　D. $1-\frac{1}{4\pi}$

4. 某校毕业生的去向有三种:回家待业、上大学和补习. 现取一个样本调查,调查结果如图所示. 若该校每个学生上大学的概率为$\frac{4}{5}$,则每个学生不补习的概率为 ( )



A. $\frac{21}{25}$　　B. $\frac{22}{25}$

C. $\frac{23}{25}$　　D. $\frac{24}{25}$

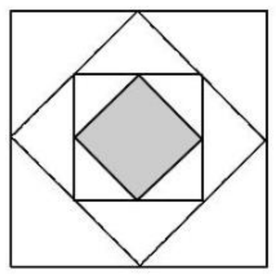
5. 在区间[−3,5]上随机地取一个数 x,则关于 x 的不等式 $2-m\leqslant x\leqslant 1+m$ 成立的概率为$\frac{3}{8}$,则实数 m 的值为 ( )

A. 1　　B. $\frac{1}{2}$

C. 4　　D. 2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 任意画一个正方形，再将这个正方形各边的中点相连得到第二个正方形，依此类推，一共得到四个正方形，如图所示，若向图形中随机投一点，则所投点落在第四个正方形（阴影部分）中的概率是 （　　）



A. $\frac{\sqrt{2}}{4}$　　B. $\frac{1}{4}$

C. $\frac{1}{8}$　　D. $\frac{1}{16}$

7. （**2019·商丘高一检测**）某同学投掷一枚质地均匀的骰子两次，第一次向上的点数记为 x，第二次向上的点数记为 y，则在平面直角坐标系 xOy 中，以 (x,y) 为坐标的点落在直线 $2x-y=1$ 上的概率为 （　　）

A. $\frac{1}{12}$　　B. $\frac{1}{9}$

C. $\frac{5}{36}$　　D. $\frac{1}{6}$

8. 甲、乙两人在 5 次体育测试中的成绩（成绩为整数，满分为 100 分）如下表，其中乙的第 5 次成绩的个位数被污损，用 x 代替，

	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
甲	91	86	88	92	93
乙	87	85	86	99	$9x$

则乙的平均成绩低于甲的平均成绩的概率是 （　　）

A. $\frac{3}{4}$　　B. $\frac{3}{5}$

C. $\frac{1}{2}$　　D. $\frac{3}{10}$

9. 设 $a\in[0,10)$ 且 $a\neq1$，则函数 $f(x)=\log_a x$ 在 $(0,+\infty)$ 上为增函数且 $g(x)=\frac{a-2}{x}$ 在 $(0,+\infty)$ 上也为增函数的概率为 （　　）

A. $\frac{1}{5}$　　B. $\frac{1}{10}$

C. $\frac{3}{10}$　　D. $\frac{2}{5}$

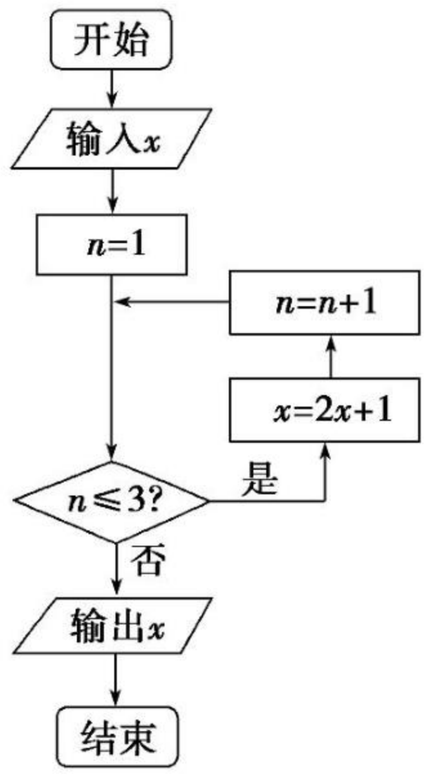
10. 甲、乙两人喊拳，每人可以用手出 0，5，10 三个数，每人则可喊 0，5，10，15，20 五个数，当两人所出数之和等于某人所喊数时，喊该数者获胜，若甲喊 10，乙喊 15 时，则 （　　）

A. 甲胜的概率大　　B. 乙胜的概率大

C. 甲、乙胜的概率一样大　　D. 不能确定谁获胜的概率大

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11. 已知实数 $x\in[0,8]$，执行如图所示的程序框图，则输出的 x 不小于 55 的概率为 （　　）



A. $\frac{1}{4}$　　B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{3}{4}$　　D. $\frac{4}{5}$

12. 设集合 $A=\{1,2\}$，$B=\{1,2,3\}$，分别从集合 A 和 B 中随机取一个数 a 和 b，确定平面上的一个点 $P(a,b)$，记“点 $P(a,b)$ 落在直线 $x+y=n$ 上”为事件 $C_n(2\leqslant n\leqslant 5,n\in\mathbf{N})$，若事件 C_n 发生的概率最大，则 n 的所有可能值为 （　　）

A. 3　　B. 4

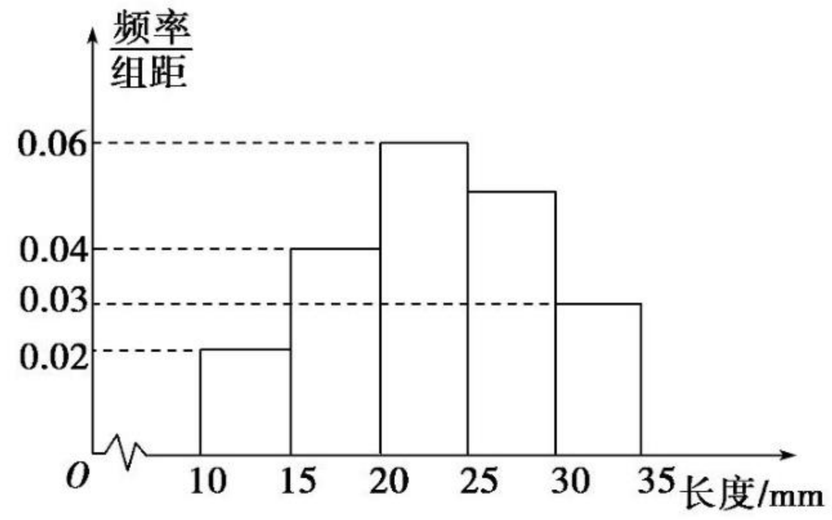
C. 2,5　　D. 3,4

二、填空题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分. 把答案填在题中横线上）

13. 有两张卡片，一张的正、反面分别写着数字 0,1，另一张的正、反面分别写着数字 2,3，将两张卡片排在一起组成一个两位数，则所组成的两位数是奇数的概率为_____.

14. 一只蚂蚁在三边长分别为 3,4,5 的三角形的边上爬行，某时刻该蚂蚁距离三角形的三个顶点的距离均不小于 1 的概率为_____.

15. 对一批产品的长度（单位：mm）进行抽样检测，如图为检测结果的频率分布直方图. 根据标准，产品长度在区间[20,25)内的为一等品，在区间[15,20)或[25,30)内的为二等品，在区间[10,15)或[30,35]内的为三等品. 用频率估计概率，现从该批产品中随机抽取一件，则该件产品为二等品的概率为_____.



16. 若 $x\in A$，且 $\frac{1}{x}\in A$，则称 A 是“伙伴关系集合”. 在集合 $M=\left\{-1,0,\frac{1}{4},\frac{1}{3},\frac{1}{2},1,2,3,4\right\}$ 的所有非空子集中任选一个集合，则该集合是“伙伴关系集合”的概率为_____.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、解答题(本大题共 6 小题,共 70 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤)

17.(本小题满分 10 分)有编号为 $A_1, A_2, \cdots, A_9$ 的 9 道题,其难度系数如下表:

编号	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	A_9
难度系数	0.48	0.56	0.52	0.37	0.69	0.47	0.47	0.58	0.50

其中难度系数小于 0.50 的为难题.

(1)从上述 9 道题中,随机抽取 1 道,求这道题为难题的概率;

(2)从难题中随机抽取 2 道,求这两道题目难度系数相等的概率.

18.(本小题满分 12 分)某地区有小学 21 所,中学 14 所,大学 7 所,现采用分层抽样的方法从这些学校中抽取 6 所学校对学生进行视力调查.

(1)求应从小学、中学、大学中分别抽取的学校数目;

(2)若从抽取的 6 所学校中随机抽取 2 所学校做进一步数据分析,

①列出所有可能的抽取结果;

②求抽取的 2 所学校均为小学的概率.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
数学 必修3A

密 封 线

19.(本小题满分12分)设点$M(x,y)$在$|x|\leqslant 1,|y|\leqslant 1$时按均匀分布出现,试求满足:

(1)$x+y<1$的概率;

(2)$x^2+y^2\geqslant 1$的概率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20.(本小题满分 12 分)近年来,我国许多地方出现雾霾天气,影响了人们的出行、工作与健康.雾霾天气的形成与 PM2.5 有关,PM2.5 日均值越小,空气质量越好.为加强生态文明建设,我国国家环保部发布了《环境空气质量标准》,见下表:

PM2.5 日均值 $k/(\mu g \cdot m^{-3})$	空气质量等级
$k \leqslant 35$	一级
$35 < k \leqslant 75$	二级
$k > 75$	污染

某环保部门为了了解甲、乙两城市的空气质量状况,在某月中分别随机抽取了甲、乙两城市 6 天的 PM2.5 日均值作为样本,样本数据绘制的茎叶图如图所示(十位为茎,个位为叶).

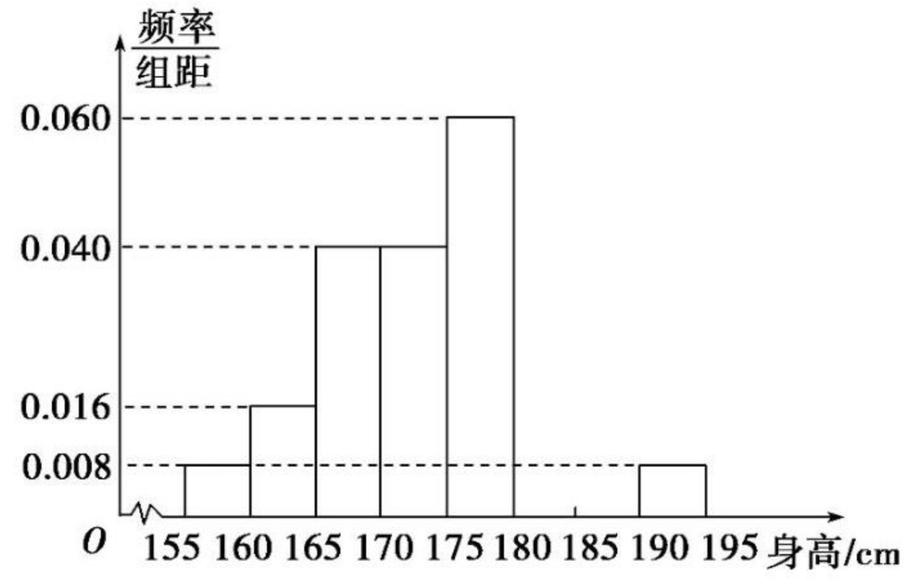
甲		乙	
2 4	3	3	
5	4	6	7
6	5	1	
3	6	4	
0	7	1	

(1)分别求甲、乙两城市 PM2.5 日均值的样本平均数,据此判断该月中哪个城市的空气质量较好;

(2)若从甲城市这 6 天的样本数据中随机抽取 2 天的数据,求恰有 1 天的空气质量等级为一级的概率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

21.(本小题满分 12 分)从某学校的 800 名男生中随机抽取 50 名测量其身高,被测学生身高全部在 155 cm 和 195 cm之间,将测量结果按如下方式分组:第一组[155,160),第二组[160,165),…,第八组[190,195],如图是按上述分组方法得到的频率分布直方图的一部分,已知第一组与第八组人数相同,第六组的人数为 4.



(1)求第七组的频率;

(2)估计该校的 800 名男生的身高的中位数以及身高在 180 cm 及以上的人数;

(3)若从身高属于第六组和第八组的所有男生中随机抽取 2 名男生,记他们的身高分别为 x,y,事件 $E=\{|x-y|\leqslant 5\}$,事件 $F=\{|x-y|>15\}$,求 $P(E\cup F)$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

22.(本小题满分 12 分)工厂生产每台冰箱获得的利润与该冰箱首次出现故障的时间有关,某冰箱生产厂生产甲、乙两种品牌的冰箱,保修期均为 2 年,现从该厂已售出的两种品牌的冰箱中分别随机抽取 50 台,统计冰箱首次出现故障的时间,数据如下(将频率视为概率):

品牌	甲				乙
首次出现故障时间 x/年	$0<x\leqslant 1$	$1<x\leqslant 2$	$x>2$	$0<x\leqslant 2$	$x>2$
冰箱数量/台	2	3	45	5	45

(1)从该厂生产的乙品牌冰箱中随机抽取 1 台,求首次出现故障发生在保修期内的概率;

(2)从首次出现故障在保修期内的甲品牌冰箱中随机抽取 2 台,求抽取的 2 台冰箱中有 1 台首次出现故障时间在 $0<x\leqslant 1$ 年内,1 台在 $1<x\leqslant 2$ 年内的概率.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级 姓名 考场号 准考证号 密 封 线 数学 必修3A

骄子之路®
the Road to Pride
让 学习更快乐，人生更精彩

答案与解析

与45分钟课时作业与单元测试配套使用



数学

必修3 RJ·A

班级：_____

姓名：_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一部分　课时作业

第一章　算法初步

1.1　算法与程序框图

1.1.1　算法的概念

题点知识巩固

1. 选 C　根据算法的几个基本特征知，算法是解决一类问题的有效的步骤，A 错误；因为算法具有确定性，每执行一步应该是确定的，并且执行后应该有确定的结果，B 错误；因为算法执行的步骤可以是很多次，但不可以是无限次，D 错误. 因此选 C.
2. 选 A　算法通常是指按照一定规则解决某一类问题的明确和有限的步骤. ①②各表达了一种算法；③只是一个数学问题，不是明确的步骤；④中步骤是无穷的，与算法步骤的有限性矛盾.
3. 选 C　选项 C 满足完成这个过程用时最少，是一个较好的算法.
4. **解析**：根据“已知两直角边长分别为 a,b，计算三角形周长”的要求，可知三角形的周长 $L=a+b+c$.
   答案：$L=a+b+c$
5. **解析**：使用配方法的步骤应按移项、配方、开方、得解的顺序进行.
   答案：②①④③
6. **解**：算法如下：
   第一步，输入 k_1,k_2 的值.
   第二步，计算 $u=k_1\cdot k_2$.
   第三步，若 $u=-1$，则输出“垂直”；否则，输出“不垂直”.

提能达标过关

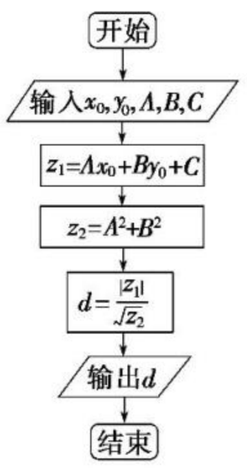
1. 选 C　由算法的概念，知②③④正确，而解决某类问题的算法不一定是唯一的，从而①说法不正确. 故选 C.
2. 选 B　算法是做一件事的步骤或程序，因而只有选项 B 正确.
3. 选 B　按算法的步骤逐步执行.
   第一步，比较 a,b 的大小，将较大的值作为新 a，将较小的值作为新 b.
   第二步，比较 a,c 的大小，将较大的值作为新 a，将较小的值作为新 c.
   第三步，比较 b,c 的大小，将较大的值作为新 b，将较小的值作为新 c.
   第四步，输出 a,b,c，即按从大到小的顺序输出所给的三个实数.
4. 选 B　因为算法的步骤是有限的，所以②不能设计算法求解. 易知①③能设计算法求解.
5. 选 B　由第一步知，三堆牌的张数一样，设为 x；第二步后，左边一堆牌的张数为 $x-2$，中间一堆牌的张数为 $x+2$；第三步后，中间一堆牌的张数为 $x+2+1=x+3$；第四步，从中间一堆牌中抽出 $x-2$ 张牌，则中间余下 5 张牌，故选 B.
6. 计算 $S=\dfrac{(a+b)\times h}{2}$ 的值
7. **解析**：所给算法解决的是求分段函数 $f(x)=\begin{cases}3x-2,x\geqslant 6,\\ x^2-2x+4,x<6\end{cases}$ 的函数值的问题. 当 $x\geqslant 6$ 时，$f(x)=3x-2\geqslant 3\times 6-2=16$，当 $x<6$ 时，$f(x)=x^2-2x+4=(x-1)^2+3\geqslant 3$，所以 $f(x)_{\min}=3$，此时 $x=1$，即当输入 x 的值为 1 时，输出的数值最小，且最小值是 3.
   答案：1　3
8. **解析**：由题中算法可知 $S=2+2+4+6+8+10+12+14=58$.
   答案：58
9. **解**：设鸡、兔的总头数为 H，总脚数为 F，求鸡、兔各有多少只. 算法如下：
   第一步，输入总头数 H，总脚数 F.
   第二步，计算鸡的只数 $x=\dfrac{4H-F}{2}$.
   第三步，计算兔的只数 $y=\dfrac{F-2H}{2}$.
   第四步，输出 x,y 的值.
10. **解**：算法如下：
    第一步，输入 x.
    第二步，当 $x\leqslant -1$ 时，计算 $y=2^x-1$，否则执行第三步.
    第三步，当 $x<2$ 时，计算 $y=\log_3(x+1)$，否则执行第四步.
    第四步，计算 $y=x^4$.
    第五步，输出 y.

1.1.2　程序框图与算法的基本逻辑结构

第 1 课时　程序框图、顺序结构

题点知识巩固

1. 选 D　根据算法的有穷性，算法必须在有限的步骤后结束，所以③错误；因为程序框图中的每一步都必须执行，所以④错误.
2. 选 B　根据程序框图的规定，(1)是终端框；(2)是输入、输出框；(3)是处理框；(4)是判断框.
3. **解析**：因为任何一个程序都必须有开始和结束，因此必须有起止框，所以①正确；输入和输出可以用在算法中任何需要输入、输出的位置，故②错误；判断框是有多个退出点的程序框，故③正确；判断框内的条件不唯一，所以④错误.
   答案：①③
4. 选 A　依题意，令 $2x-1=11$，解得 $x=6$，即输入的 x 的值为 6.
5. 选 C　A 项中，没有终端框，所以 A 项不正确；B 项中，输入 a,b 和 $c=\sqrt{a^2+b^2}$ 顺序颠倒，且程序框错误，所以 B 项不正确；D 项中，处理框中 $\sqrt{a^2+b^2}=c$ 错误，应为 $c=\sqrt{a^2+b^2}$，“=”左右两边不能互换，所以 D 项不正确；显然 C 项正确. 故选 C.
6. **解析**：该程序框图表示的算法是先输入五个数，然后计算这五个数的和，再求这五个数的平均数，最后输出它们的和与平均数.
   答案：求五个数的和以及这五个数的平均数



7. **解**：算法如下：
   第一步，输入 x_0,y_0,A,B,C.
   第二步，计算 $z_1=Ax_0+By_0+C$.
   第三步，计算 $z_2=A^2+B^2$.
   第四步，计算 $d=\dfrac{|z_1|}{\sqrt{z_2}}$.
   第五步，输出 d.
   程序框图如图所示.

提能达标过关

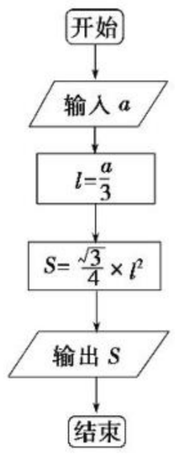
1. 选 C　因为 $n=2$，所以第二步 $n=n+1=3$，第三步 $n=n+2=5$.
2. 选 B　$\because R=8,\therefore b=\sqrt{\dfrac{R}{2}}=\sqrt{4}=2$. 又 $\because a=8,\therefore a=4b$.
3. 选 C　C 选项中需要判断大小，才能得出结果.
4. 选 C　运行程序框图可知，$x=2,y=0,z=2^0=1$. 故选 C.
5. 选 C　由题意可知 $\begin{cases}a+2b=14,\\ 2b+c=9,\\ 2c+3d=23,\\ 4d=28,\end{cases}$ 解得 $a=6,b=4,c=1,d=7$.
6. **解析**：该算法的第一步分别给 X,Y,Z 赋于 1,2,3 三个数，第二步使 X 取 Y 的值，即 X 取值变成 2，第三步使 Y 取 X 的值，即 Y 的值也是 2，第四步让 Z 取 Y 的值，即 Z 取值也是 2，从而第五步输出时，Z 的值是 2.
   答案：2
7. **解析**：本题实质是解方程 $a=-a^2+4a$，解得 $a=0$ 或 $a=3$.
   答案：0 或 3

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. **解析**：本题即找出表示阴影区域的面积公式. 由题可知，阴影区域的面积 S 为正方形面积减去扇形的面积. 正方形的面积为 $S_1=a^2$，扇形的面积为 $S_2=\frac{1}{4}\pi a^2$，则阴影部分的面积为 $S=S_1-S_2=a^2-\frac{\pi}{4}a^2=\frac{4-\pi}{4}a^2$. 因此①处应填入“$S=\frac{4-\pi}{4}a^2$”.

答案：$S=\frac{4-\pi}{4}a^2$

9. **解**：算法步骤如下：
第一步：输入 a 的值；
第二步：计算 $l=\frac{a}{3}$ 的值；
第三步：计算 $S=\frac{\sqrt{3}}{4}\times l^2$ 的值；
第四步：输出 S 的值.
相应的程序框图如图所示.



10. **解**：(1)该程序框图解决的是求二次函数 $f(x)=-x^2+mx$ 的函数值的问题.
(2)当输入的 x 的值为 0 和 4 时，输出的值相等，
即 $f(0)=f(4)$.
因为 $f(0)=0$，$f(4)=-16+4m$，
所以 $-16+4m=0$，
所以 $m=4$，所以 $f(x)=-x^2+4x$.
因为 $f(3)=-3^2+4\times3=3$，
所以当输入的 x 的值为 3 时，输出的 y 值为 3.
(3)因为 $f(x)=-x^2+4x=-(x-2)^2+4$，
所以当 $x=2$ 时，$f(x)_{max}=4$，
所以要想使输出的值最大，输入的 x 的值应为 2.
(4)因为 $f(x)=-(x-2)^2+4$，
所以函数 $f(x)$ 在 $[2,+\infty)$ 上是减函数，
所以在 $[2,+\infty)$ 上，x 值大的对应的函数值反而小.
从而当输入的 x 的值大于 2 时，x 值大的输出的 $f(x)$ 值反而小.
(5)令 $f(x)=-x^2+4x=3$，解得 $x=1$ 或 $x=3$，
所以要想使输出的值等于 3，输入的 x 的值应为 1 或 3.

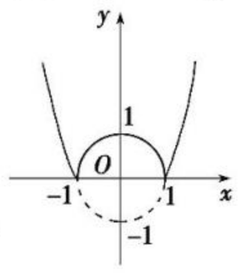
第 2 课时　条件结构

题点知识巩固

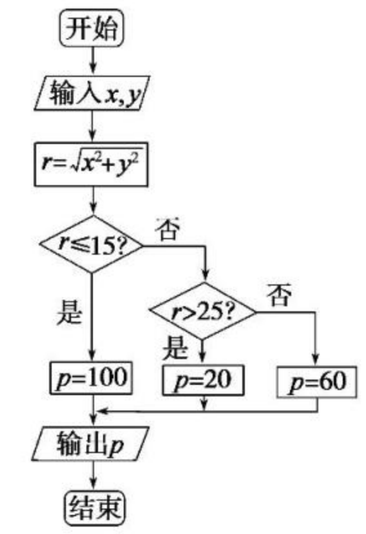
1. 选 B　如图的流程图中是条件结构叠加，程序执行时需依次对“$a>b$?”、“$a>c$?”进行判断，只有遇到能满足的条件才执行该条件对应的操作. 根据流程图可知当 $a>b$ 时，取 b，当 $a>c$ 时，取 c，可知求 a,b,c 三个数中最小的数. 故选 B.
2. 选 D　所求函数为奇函数，且存在零点，故选 D.
3. 选 D　依题意，可得 $M<N$，故输出的 $S=M=\ln 2$，故选 D.
4. 选 C　$\because \log_2 3>1$，$\log_3 2<1$，
$\therefore \log_2 3>\log_3 2$，$\therefore M=\log_2 3\times\log_3 2+1=2$. 故选 C.
5. **解析**：由程序框图，得 $y=\begin{cases}(x+2)^2,x\geqslant0,\\2^x,x<0,\end{cases}$ 若 $y=4$，则有 $\begin{cases}x\geqslant0,\\(x+2)^2=4\end{cases}$ 或 $\begin{cases}x<0,\\2^x=4,\end{cases}$ 解得 $x=0$.
答案：0
6. **解析**：显然当 $x<0$ 或 $x\leqslant0$ 时，$y=-x$，故判断框内应填“$x\leqslant0$?”(或“$x<0$?”).
答案：$x\leqslant0$?(或 $x<0$?)
7. **解析**：由框图可知，只要满足①中的条件对应的函数解析式为 $y=2-x$，故①处填“$x<2$?”，②处填“$y=\log_2 x$”.
答案：$x<2$?　$y=\log_2 x$

提能达标过关

1. 选 B　当问题中存在分类讨论解决时选用条件结构来描述，故③④需用条件结构描述，①②不需用条件结构描述，故选 B.
2. 选 B　由程序框图可知 $p=8.5\neq\frac{6+9}{2}$，$\therefore p=\frac{x_2+x_3}{2}=8.5$，$\therefore x_3=8.5\times2-9=8$，故选 B.
3. 选 C　$x=\pm2$ 或 8 均符合题意.
4. 选 D　当 $t=0$ 时，S 有最小值为 -3，排除其他选项，故选 D.
5. 选 D　当 $x>2$ 时，2 公里内的收费为 7 元，2 公里外的收费为 $(x-2)\times2.6$，另外燃油附加费为 1 元，所以 $y=7+2.6(x-2)+1=8+2.6(x-2)$.
6. **解析**：因为 $y=a^b=2^{-2}=\frac{1}{4}\geqslant0$ 成立，所以 $y=1$.
答案：1
7. **解析**：程序框图表示的是求分段函数 $y=\begin{cases}x^2,x\geqslant\frac{1}{4},\\2^x,x\leqslant0,\\\log_{\frac{1}{2}}x,0<x<\frac{1}{4}\end{cases}$ 的函数值.
分段讨论函数值为 $\frac{1}{2}$ 时 x 的值，即可得出答案.
答案：-1 或 $\frac{\sqrt{2}}{2}$
8. **解析**：由程序框图知，判断框中条件若成立，则将 a 赋给 max，否则 b 较大，将 b 赋给 max，第二个判断框原理也是取出最大值，此程序的功能是找出三数中的最大值，又 x 为锐角，可得 $\sin x<x<\tan x$，最大值为 $\tan x$.
答案：$\tan x$
9. **解**：(1)由程序框图知该程序框图执行的功能是求函数 $y=f(x)=|x^2-1|$ 的值，故 $f(x)$ 的解析式为 $f(x)=|x^2-1|$.
(2)画出 $f(x)=|x^2-1|$ 的图象如图.



由图象的对称性知：要使 $f(x_1)=f(x_2)$ 且 $|x_1|<|x_2|$，需 $-1<x_1<1$，
同时 $\sqrt{2}\geqslant x_2>1$ 或 $-\sqrt{2}\leqslant x_2<-1$，
所以 x_1 的取值范围是 $\{x_1\mid-1<x_1<1\}$，x_2 的取值范围是 $\{x_2\mid1<x_2\leqslant\sqrt{2}$ 或 $-\sqrt{2}\leqslant x_2<-1\}$.
10. **解**：设点 (x,y) 与市中心的距离为 r，则 $r=\sqrt{x^2+y^2}$，由题意知 r 与地价 p 的关系为 $p=\begin{cases}100,0<r\leqslant15,\\60,15<r\leqslant25,\\20,r>25.\end{cases}$
程序框图如下：



第 3 课时　循环结构

题点知识巩固

1. 选 D　$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}=\frac{11}{12}$.
2. 选 B　$1^2+2^2+3^2+4^2=30$.
3. 选 D　当 $n=1$ 时，$1\leqslant3$，$M=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$，$a=2$，$b=\frac{3}{2}$；
当 $n=2$ 时，$2\leqslant3$，$M=2+\frac{2}{3}=\frac{8}{3}$，$a=\frac{3}{2}$，$b=\frac{8}{3}$；
当 $n=3$ 时，$3\leqslant3$，$M=\frac{3}{2}+\frac{3}{8}=\frac{15}{8}$，$a=\frac{8}{3}$，$b=\frac{15}{8}$；
当 $n=4$ 时，终止循环，输出 $M=\frac{15}{8}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 选 B　第 1 次循环后，$s=\frac{1}{2}$，$n=4$，$k=2$；第 2 次循环后，$s=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$，$n=6$，$k=3$；第 3 次循环后，$s=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}$，$n=8$，$k=4$；…；第 9 次循环后，$s=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\cdots+\frac{1}{18}$，$n=20$，$k=10$；第 10 次循环后，$s=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\cdots+\frac{1}{20}$，$n=22$，$k=11$，$11\leqslant 10$ 不成立，结束循环，故选 B.

5. **解析**：运行程序框图，$i=0+1=1$，$A=1\times 2=2$，$B=1\times 1=1$，$2<1$ 不成立；$i=1+1=2$，$A=2\times 2=4$，$B=1\times 2=2$，$4<2$ 不成立；$i=2+1=3$，$A=4\times 2=8$，$B=2\times 3=6$，$8<6$ 不成立；$i=3+1=4$，$A=8\times 2=16$，$B=6\times 4=24$，$16<24$ 成立，跳出循环，输出 i 的值为 4.

答案：4

6. 选 A　依次执行程序框图：

$S=0+1$，$i=2$；

$S=0+1+2$，$i=3$；

$S=0+1+2+3$，$i=4$；

…

由此可得 $S=1+2+3+\cdots+n$ 时，$i=n+1$.

经检验知当 $S=1+2+3+\cdots+63=2\ 016$ 时，$i=64$，继续循环；当 $S=1+2+3+\cdots+63+64=2\ 080$ 时，$i=65$，退出循环. 所以应该输出 63，故应填“输出 $i-2$”. 故选 A.

7. 选 A　$A=\frac{1}{2}$，$k=1\leqslant 2$，是，执行第 1 次，因为第一次应该计算 $\frac{1}{2+\frac{1}{2}}=\frac{1}{2+A}$，$k=k+1=2$；$k=2\leqslant 2$，是，执行第 2 次，因为第二次应该计算 $\frac{1}{2+\frac{1}{2+\frac{1}{2}}}=\frac{1}{2+A}$，$k=k+1=3$；$k=3\leqslant 2$，否，输出，故循环体为 $A=\frac{1}{2+A}$，故选 A.

8. 选 D　因为 s 的初始值为 2，故可知循环体至少被执行 1 次，运行该程序，列表如下：

	初始值	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
是否要执行循环体		是	是	是	是	跳出循环，此时 i 的值为 9
s	2	1	−2	−7	−14	
i	1	3	5	7	9	

由上表，可知判断框内所要填入的条件当 $i=9$ 时不满足，但当 $i=7$ 时满足，故选 D.

提能达标过关

1. 选 D　第一次循环：$S=\frac{1}{2}$，$n=2$；第二次循环：$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$，$n=3$；第三次循环：$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$，$n=4$. 因此 P 的取值范围是 $\left(\frac{3}{4},\frac{7}{8}\right]$，故选 D.

2. 选 A　输入 $m=4$，$n=6$ 时，$i=1$，$a=4\times 1=4$，n 不能整除 a，故继续执行循环体；$i=2$，$a=4\times 2=8$，n 不能整除 a，故继续执行循环体；$i=3$，$a=4\times 3=12$，此时 n 可以整除 a，故输出 $a=12$，$i=3$. 故选 A.

3. 选 D　输入 $x=-2$，$h=0.5$，$-2<0$，输出 $y=0$，又 $-2<2$，执行循环体；$x=-2+0.5=-1.5$，$-1.5<0$，输出 $y=0$，又 $-1.5<2$，执行循环体；$x=-1.5+0.5=-1$，$-1<0$，输出 $y=0$，又 $-1<2$，执行循环体；$x=-1+0.5=-0.5$，$-0.5<0$，输出 $y=0$，又 $-0.5<2$，执行循环体；$x=-0.5+0.5=0$，$0\geqslant 0$，$0<1$，输出 $y=x=0$，又 $0<2$，执行循环体；$x=0+0.5=0.5$，$0.5\geqslant 0$，$0.5<1$，输出 $y=x=0.5$，又 $0.5<2$，执行循环体；$x=0.5+0.5=1$，$1\geqslant 0$，$1\geqslant 1$，输出 $y=1$，又 $1<2$，执行循环体；$x=1+0.5=1.5$，$1.5\geqslant 0$，$1.5\geqslant 1$，输出 $y=1$，又 $1.5<2$，执行循环体；$x=1.5+0.5=2$，$2\geqslant 0$，$2\geqslant 1$，输出 $y=1$，又 $2\geqslant 2$，结束循环. 故输出的所有 y 值之和为 $0+0+0+0+0+0.5+1+1+1=3.5$.

4. 选 C　初始值 $k=1$，$S=0$，第一次循环：$S=1+2^0$，$k=2$；第二次循环：$S=1+2^0+2+2^1$，$k=3$，…，给定正整数 n，当 $k=n$ 时，最后一次循环：$S=1+2^0+2+2^1+\cdots+n+2^{n-1}$，$k=n+1$，退出循环，输出 $S=(1+2+3+\cdots+n)+(2^0+2^1+2^2+\cdots+2^{n-1})$，故选 C.

5. 选 A　因为要求 1 009 个偶数的和，且满足判断条件时，停止循环，输出结果，故判断框中应填入“$i>1\ 009$?”. 因为要求 2，4，6，…，2 018 的平均数，故处理框中应填入“$x=\frac{x}{1\ 009}$”.

6. **解析**：输入 $x=5$，不满足 $x\leqslant 0$；$x=5-3=2$，不满足 $x\leqslant 0$；$x=-1$ 满足 $x\leqslant 0$，$\therefore y=0.5^{-1}=2$，$\therefore$ 输出 $y=2$.

答案：2

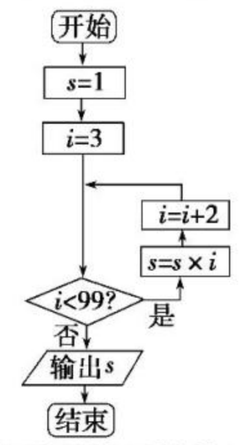
7. **解析**：运行程序：$x=1$，$y=1$，$k=0$，$s=1-1=0$，$t=1+1=2$，$x=0$，$y=2$，$k=0+1=1$；因为 $1\geqslant 3$ 不满足，所以 $s=-2$，$t=2$，$x=-2$，$y=2$，$k=2$；因为 $2\geqslant 3$ 不满足，所以 $s=-4$，$t=0$，$x=-4$，$y=0$，$k=3$. 因为 $3\geqslant 3$ 满足，所以输出 $(-4,0)$.

答案：$(-4,0)$

8. **解析**：$n=5$ 为奇数，则 $n=3\times 5+1=16$，$i=1$，$16\neq 1$；$n=16$ 不为奇数，则 $n=8$，$i=2$，$8\neq 1$；$n=8$ 不为奇数，则 $n=4$，$i=3$，$4\neq 1$；$n=4$ 不为奇数，则 $n=2$，$i=4$，$2\neq 1$；$n=2$ 不为奇数，则 $n=1$，$i=5$，$1=1$，输出 $i=5$.

答案：5

9. **解**：程序框图表示的算法是计算 $1\times 3\times 5\times\cdots\times 97$ 的值，采用的是直到型循环结构. 利用当型循环结构表示为：



10. **解**：算法步骤如下（直到型循环结构）：

第一步，$S=1$.

第二步，$i=1$.

第三步，$S=S\times i^i$.

第四步，$i=i+1$.

第五步，判断 $i>100$ 是否成立. 若成立，则输出 S，结束算法；否则，返回第三步.

该算法的程序框图如图 1 所示.

算法步骤如下（当型循环结构）：

第一步，$S=1$.

第二步，$i=1$.

第三步，判断 $i\leqslant 100$ 是否成立. 若成立，则执行第四步；否则，输出 S，结束算法.

第四步，$S=S\times i^i$.

第五步，$i=i+1$.

该算法的程序框图如图 2 所示.

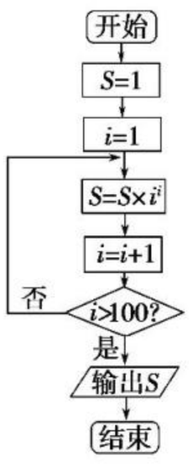


图 1

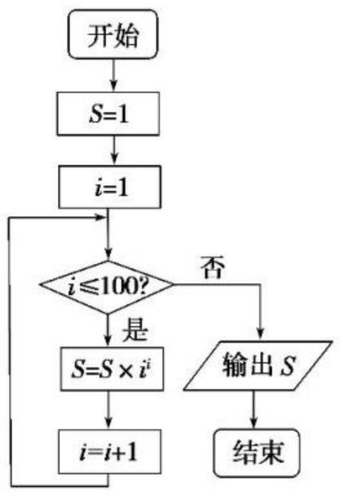


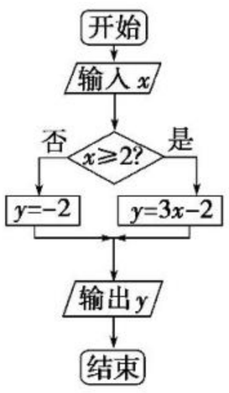
图 2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

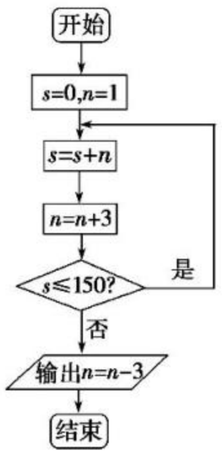
素养提升

素养培优提能

1. 选 C　先确定①处的执行框是给 x 赋值，然后倒着推，$b=15$ 时，$2a-3=15$，$a=9$，当 $a=9$ 时，$2^x+1=9$，$x=3$，故选 C.
2. 选 A　经判断框中 $a>b$ 处理后 a 是 a，b 中的较大者，经判断框 $a>c$ 处理后，a 是 a，c 中的较大者，结果输出 a，即 a 是 a，b，c 中的最大数.
3. 选 B　$\because i=i+2$，$\therefore$ 当 $2+2n=100$ 时循环结束，此时 $n=49$，故选 B.
4. 选 C　由程序框图知，输出的数依次为 $3,2,\frac{3}{2},\frac{5}{4},\frac{9}{8}$，所以该程序运行后输出的倒数第二个数是 $\frac{5}{4}$，故选 C.
5. 选 A　k，p 的起始值为 $k=1$，$p=1$，根据流程图的指向，$p=1$，$k=3$；$p=3$，$k=5$；$p=15$，$k=7$，此时输出 $p=105$. 故选为 A.
6. **解析**：运行该程序，$S=0+(-1)^1\times1=-1<2$，继续执行；$n=2$，$S=-1+(-1)^2\times2=1<2$，继续执行；$n=3$，$S=1+(-1)^3\times3=-2<2$，继续执行；$n=4$，$S=-2+(-1)^4\times4=2$，满足 $S\geqslant2$，退出循环，故输出 n 的值为 4.
   答案：4
7. **解析**：输入后依次得到：$C=16$，$A=22$，$B=16$；$C=6$，$A=16$，$B=6$；$C=4$，$A=6$，$B=4$；$C=2$，$A=4$，$B=2$；$C=0$，$A=2$，$B=0$. 故输出的结果为 2.
   答案：2
8. **解析**：从程序框图中可以看出输出的 S 的值表示没观看直播节目的人数，所以观看该直播节目的人数为 10 000−3 800=6 200.
   答案：6 200
9. **解**：(1) 函数 $y=\begin{cases}3x-2,x\geqslant2,\\-2,x<2\end{cases}$ 是分段函数，其算法步骤如下：
   第一步，输入 x.
   第二步，若 $x\geqslant2$，则 $y=3x-2$；否则，$y=-2$.
   第三步，输出 y.
   画出的程序框图如图所示.



   (2)根据题意得，要使输出的值为 7，则 $3x-2=7$，解得 $x=3$，即输入的 x 的值为 3.
   (3)要使输出的值为正数，则 $3x-2>0$，解得 $x>\frac{2}{3}$. 又 $x\geqslant2$，所以 $x\geqslant2$. 故当输入的 x 大于等于 2 时，输出的值为正数.
10. **解**：算法步骤为：
    第一步，$n=1$，$s=0$.
    第二步，$s=s+n$.
    第三步，$n=n+3$.
    第四步，判断 $s\leqslant150$ 是否成立，若成立，则执行第二步，否则执行第五步.
    第五步，输出 $n=n-3$.
    程序框图如图所示.



1.2　基本算法语句

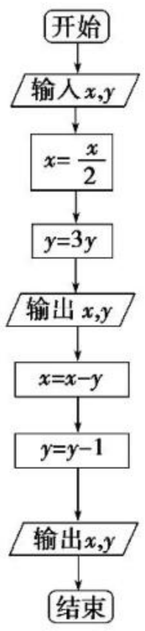
1.2.1　输入语句、输出语句和赋值语句

题点知识巩固

1. 选 D　输入语句功能为：输入提示内容要求的相应信息或值. 即把程序中新输入的值赋给变量.
2. 选 C　输入语句不能直接输入常量，其中的提示信息只能紧跟 INPUT，不能多次提示.
3. 选 B　输出语句 PRINT 有计算功能，逗号隔开变量输出时不显示.
4. **解析**：(1)若输入“3”，则 $y=3\times3+2\times3=15$，所以程序执行结果为 15.
   (2)若程序执行结果为 3，则 $x^2+2x=3$，所以 $x=1$ 或 $x=-3$.
   答案：(1)15　(2)1 或 −3
5. 选 B　利用赋值语句的变量互换功能解决.
6. 选 C　由 $a=2$，$b=3$，$c=4$，可得 $a=3$，$b=7$，$c=10$，$a=\frac{3+7+10}{2}=10$. 故选 C.
7. **解析**：当 $x=3$，$y=4$，$z=5$ 时，$t=3+4+5=12$，$s=\frac{12^2}{3}=48$，则输出的结果为 48.
   答案：48

提能达标过关

1. 选 B　由输入语句的格式知①错误；②中“x=6x”表示将变量 x 的值变成 $6x$ 后再赋给 x，所以②正确；③中不能输出赋值语句，所以③错误.
2. 选 C　因为 $a=1$，$b=a+3$，所以 $b=4$. 又因为 $b=b+1$，所以 $b=5$.
3. 选 A　第一句输入 $x=16$，$y=5$；第二句 $A=16\times5=80$；第三句 B 取 16 除以 5 的余数，$\therefore B=1$；第四句 $C=80\times5+1=401$，故选 A.
4. 选 C　语句顺次执行为 $a=3-5=-2$，$b=-2-(-5)=3$，$a=\frac{-2+3}{2}=\frac{1}{2}$，$b=\frac{\frac{1}{2}-3}{2}=-\frac{5}{4}$，所以输出结果为选项 C.
5. 选 B　输入的四个实数可作为两个点的坐标，程序中的 a，b 分别表示两个点的横、纵坐标之差，而 m，n 分别表示两点横、纵坐标之差的平方，s 是横、纵坐标之差的平方和，d 是平方和的算术平方根，即两点之间的距离，最后输出此距离.
6. **解析**：$\because A=2$，$B=A^2$，即有 $B=4$，$\therefore A=A+B$，即 $A=2+4=6$，$\therefore B=A+B$，即 $B=6+4=10$.
   答案：6　10
7. **解析**：a，b，c 依次为香蕉，苹果，梨的千克数，x，y，z 分别是顾客购买香蕉、苹果、梨应付款数，S 为最后顾客应付款总数.
   答案：a，b，c　x+y+z
8. **解析**：赋值语句中的“=”与算术上的“=”是不一样的，式子两边的值也不能互换，而“x=x+1”是将 $x+1$ 的值赋给 x，只有②④正确.
   答案：②④
9. **解**：程序框图如图所示.



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. **解**：程序如下：

```
INPUT  A,B,C
M=(-C)/A
N=(-C)/B
k=(-A)/B
PRINT  "该直线在x轴上的截距为";M
PRINT  "该直线在y轴上的截距为";N
PRINT  "该直线的斜率为";k
END
```

1.2.2　条件语句

题点知识巩固

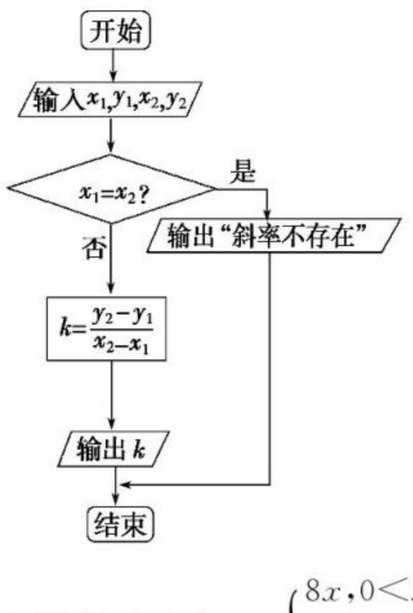
1. 选B　$\because a=4>0$，$\therefore a=2\times4+3=11$，$b=-a=-11$.
2. 选D　当$a=5$时，条件$a>5$不成立，故执行ELSE后的语句$b=a^2+1=5^2+1=26$.
3. 选C　由输出的结果为5，知执行了ELSE后面的语句，所以$x\geqslant0$.
4. **解析**：(1)因为$-4<3$，所以$y=2\times(-4)=-8$.
   (2)因为$x=3$，所以$y=3^2-1=8$.
   (3)将程序转化可得，此程序表达的是求分段函数$y=\begin{cases}2x,x<3,\\x^2-1,x\geqslant3\end{cases}$的值.
   答案：(1)-8　(2)8　(3)$y=\begin{cases}2x,x<3,\\x^2-1,x\geqslant3\end{cases}$
5. 选C　由题意知该程序的功能是计算分段函数$y=\begin{cases}t^2+t,t<5,\\2t-1,5\leqslant t<8,\\\sqrt{8t}+1,t\geqslant8\end{cases}$的值. 因为$t=8$，所以代入该函数解析式得到$y=9$，故选C.
6. 选C　结合程序可知，当$x<3$时，$y=2x$；当$x>3$时，$y=x^2-1$；当$x=3$时，$y=2$，于是对应的函数关系式为$y=\begin{cases}2x,x<3,\\2,x=3,\\x^2-1,x>3,\end{cases}$易知C错误.

提能达标过关

1. 选B　执行程序，$a=5$，$b=3$，满足条件$a>b$，执行$c=5$，$a=3$，$b=5$，则输出a的值为3，b的值为5，故选B.
2. 选B　输入后判断x，$x=5>0$，则输出$x=5$，故选B.
3. 选C　因为$a=35>10$，所以执行"b=a\10+a MOD 10"，即$b=35\backslash10+35\ \mathrm{MOD}\ 10=3+5=8$.
4. 选B　先判断输入的x的取值范围，再执行相应操作. 由于$\frac{12}{\pi}>0$，故输出$y=\frac{\pi}{2}\times\frac{12}{\pi}-5=1$.
5. 选D　由函数解析式，可知当$x>0$时，$y=1+2x$，故选D.
6. **解析**：当$x=60$时，$y=25+0.6\times(60-50)=31$.
   答案：31
7. **解析**：当输入8，4时，$A=8$，$B=4$，$A>B$，所以$C=\frac{A}{2}=4$，输出4；当输入2，4时，$A=2$，$B=4$，$A<B$，所以$C=\frac{B}{2}=2$，输出2，所以为4，2.
   答案：4，2
8. **解析**：依题意，题目所给的程序是求函数$y=\begin{cases}x+1,x>1,\\2x+1,x\leqslant1\end{cases}$的函数值. 因此，当$x\leqslant1$时，没有执行语句y=x+1；又当$x>1$时，$x+1>2$；当$x\leqslant1$时，$2x+1\leqslant3$，从而输出结果是5时，执行的赋值语句是y=x+1，故输入的x的值为$x=5-1=4$.
   答案：(1)$(-\infty,1]$　(2)y=x+1　4
9. **解**：程序：

```
INPUT  "x1,y1 =";x1,y1
INPUT  "x2,y2 =";x2,y2
IF  x1=x2  THEN
    PRINT  "斜率不存在"
ELSE
    k=(y2-y1)/(x2-x1)
    PRINT  k
END IF
END
```

程序框图如图：



10. **解**：由题意可得函数关系式为$y=\begin{cases}8x,0<x\leqslant16,\\128,16<x\leqslant32,\\8(48-x),32<x<48.\end{cases}$
    程序如图：

```
INPUT  "x=";x
IF  x>0  AND  x<=16  THEN
    y=8*x
ELSE
  IF  x<=32  THEN
  y=128
  ELSE
  y=8*(48-x)
  END IF
END IF
PRINT  y
END
```

1.2.3　循环语句

题点知识巩固

1. 选C　因为$44\times44=1\ 936<2\ 000$，$45\times45=2\ 025>2\ 000$满足条件，所以结束循环，故输出44.
2. 选B　由算法知第一次计算：$S=\frac{1}{2}$，$n=4$，$i=2$；第二次计算：$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$，$n=8$，$i=3$；第三次计算：$S=\frac{3}{4}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$，$n=16$，$i=4$；第四次计算：$S=\frac{15}{16}$，$n=32$，$i=5$；第五次计算：$S=\frac{31}{32}$，$n=64$，$i=6$；第六次计算：$S=\frac{63}{64}$，$n=128$，$i=7$. 由题意此时循环中断，因此判断语句可为"i>=7".
3. **解析**：由程序框图可知利用了直到型循环结构，对应的语句为直到型循环语句，DO后面执行的为循环体，故①②处应分别为"S=S+i^2"和"i=i+1"，直到满足条件时为止，所以③处应为"i>100".
   答案：①S=S+i^2　②i=i+1　③i>100
4. 选C　程序执行中的数据变化为：
   $i=1$，$S=0$，$1<6$，$S=0+\frac{1}{1\times2}=\frac{1}{2}$；
   $i=2$，$2<6$，$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{2\times3}=\frac{2}{3}$；
   $i=3$，$3<6$，$S=\frac{2}{3}+\frac{1}{3\times4}=\frac{3}{4}$；
   $i=4$，$4<6$，$S=\frac{3}{4}+\frac{1}{4\times5}=\frac{4}{5}$；
   $i=5$，$5<6$，$S=\frac{4}{5}+\frac{1}{5\times6}=\frac{5}{6}$；
   $i=6$，$6<6$不成立，故输出$S=\frac{5}{6}$. 故选C.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

5. **解析**：(1)输入 $n=3$，第一次循环，$S=0+\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$，$i=2$；第二次循环，$S=\frac{1}{2}+\frac{1}{6}=\frac{2}{3}$，$i=3$；第三次循环，$S=\frac{2}{3}+\frac{1}{12}=\frac{3}{4}$，$i=4$，此时不满足条件，结束循环. 故输出 $S=\frac{3}{4}$.

(2)此程序的功能是计算 $\frac{1}{2}+\frac{1}{6}+\cdots+\frac{1}{n(n+1)}$ 的值.

(3)这是 WHILE 语句，对应的是当型循环结构.

答案：(1)$\frac{3}{4}$　(2)$\frac{1}{2}+\frac{1}{6}+\cdots+\frac{1}{n(n+1)}$　(3)当

6. **解**：(1)∵输出的结果 $1+2+\frac{1}{2}+3+\cdots+2\ 015+\frac{1}{2\ 015}$，

∴判断框：$i<2\ 016$? 或 $i\leqslant 2\ 015$?，

∴处理框：$S=S+i+\frac{1}{i}$.

(2)程序如图：

```
S=1
i=2
WHILE  i<=2 015
     S=S+i+1/i
     i=i+1
WEND
PRINT  S
END
```

提能达标过关

1. 选 C　由“LOOP UNTIL　i>4”，知当 $i=5$ 时，循环终止.
2. 选 C　循环体第 1 次运行后，$i=50$，第 2 次运行后，$i=60$，第 3 次运行后，$i=70$，第 4 次运行后，$i=80$，第 5 次运行后，$i=90$，第 6 次运行后，$i=100>90$ 开始成立，循环终止，则共运行了 6 次.
3. 选 D　运行程序，依次为 $s=1$，$i=2$；$s=3$，$i=3$；$s=6$，$i=4$；$s=10$，$i=5$，此时退出程序，输出 $s=10$.
4. 选 A　第一次循环，$S=0+1=1$，$i=1+1=2$；第二次循环，$S=1+2=3$，$i=2+1=3$；第三次循环，$S=3+3=6$，$i=3+1=4$；第四次循环，$S=6+4=10$，$i=4+1=5$；第五次循环，$S=10+5=15$，$i=5+1=6$；第六次循环，$S=15+6=21>20$，$i=6+1=7$，此时退出程序. 故输出 i 的值为 7.
5. 选 B　循环体被执行了四次，第一次执行循环体得到的结果是 $c=2$，$a=-1$，$b=2$，$i=2$；第二次执行得到的结果是 $c=1$，$a=2$，$b=1$，$i=3$；第三次执行得到的结果是 $c=3$，$a=1$，$b=3$，$i=4$；第四次执行得到的结果是 $c=4$，$a=3$，$b=4$，$i=5$，此时输出 $c=4$.
6. **解析**：程序执行如下：$i=1$；$i=6$；$i=11$，此时跳出循环并输出 $i=11$.

   答案：11
7. **解析**：程序 1 是计数变量 $i=21$ 开始，不满足 $i\leqslant 20$，终止循环，累加变量 sum=0，这个程序计算的结果为 0；程序 2 计数变量 $i=21$，开始进入循环，sum=0+21=21，$i=i+1=21+1=22$，$i>20$，循环终止，此时，累加变量 sum=21，这个程序计算的结果为 21.

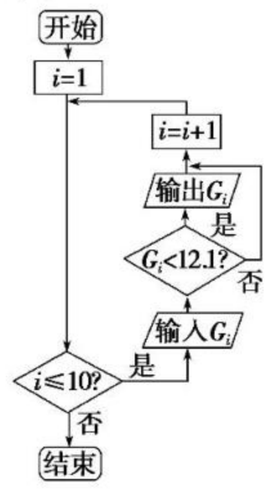
   答案：0　21
8. **解析**：循环结构中的循环体的作用是将前两个数相加，得到后一个数. 如果没有循环条件的限制，程序中的循环结构将连同初始值，依次给 A，B 赋值为 1，1；2，3；5，8；13，21；…. 其中第一、三、五…个数为 A 的值，第二、四、六…个数为 B 的值. 可见，当 $B=21$ 时，循环结束，此时 $A=13$，所以 $C=A+B=34$.

   答案：34
9. **解**：(1)①m=0，②i=i+1.

   (2)改写为 WHILE 型循环程序如下：

```
i=1
WHILE  i<=100
  m=i MOD 2
  IF  m=0  THEN
    PRINT  i
  END IF
  i=i+1
WEND
END
```

10. **解**：程序框图如图所示：



程序如图：

```
i=1
WHILE  i<=10
  INPUT  Gi
  IF  Gi<12.1  THEN
    PRINT  Gi
  END IF
  i=i+1
WEND
END
```

素养提升

素养培优提能

1. 选 B　第一次循环：$a=3$；第二次循环：$a=11$，此时退出程序，框图运行后输出的结果为 11.
2. 选 C　经验证当填入 $x=x-2$，$x=x-3$ 或 $x=x-4$ 时，能得到 $y=\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}=4$，故选 C.
3. 选 C　$i=1$，$m=0$，$n=0$；

   $i=2$，$m=1$，$n=\frac{1}{1\times 2}$；

   $i=3$，$m=2$，$n=\frac{1}{1\times 2}+\frac{1}{2\times 3}$；

   $i=4$，$m=3$，$n=\frac{1}{1\times 2}+\frac{1}{2\times 3}+\frac{1}{3\times 4}$；

   $i=5$，$m=4$，$n=\frac{1}{1\times 2}+\frac{1}{2\times 3}+\frac{1}{3\times 4}+\frac{1}{4\times 5}=\frac{4}{5}$，

   所以应填“$i\geqslant 5$?”. 故选 C.
4. 选 B　当 $i=9$ 时，执行循环体，$S=4\times 9+3=39$，$i=9+2=11$，“11>=10”成立，跳出循环，输出的结果为 39.
5. 选 D　对于第一个程序，$1<8$，执行循环体，则 $i=3$，$s=9$；$3<8$，执行循环体，则 $i=5$，$s=15$；$5<8$，执行循环体，则 $i=7$，$s=21$；$7<8$，执行循环体，则 $i=9$，$s=27$；$9>8$，退出循环，输出 $s=27$. 对于第二个程序，$1<8$，执行循环体，则 $s=3$，$i=3$；$3<8$，执行循环体，则 $s=9$，$i=5$；$5<8$，执行循环体，则 $s=15$，$i=7$；$7<8$，执行循环体，则 $s=21$，$i=9$；$9>8$，退出循环，输出 $s=21$. 故选 D.
6. **解析**：$a=5$，$s=1$，$a\geqslant 4$；$s=5$，$a=4$，$a\geqslant 4$；$s=20$，$a=3$，此时退出程序，输出 $s=20$.

   答案：20
7. **解析**：第一次循环：$y=5$，$x=5$；第二次循环：$y=\frac{11}{3}$，$x=\frac{11}{3}$；第三次循环：$y=\frac{29}{9}$，此时 $|y-x|=\left|\frac{29}{9}-\frac{11}{3}\right|=\frac{4}{9}<1$，退出程序，故输出 $y=\frac{29}{9}$.

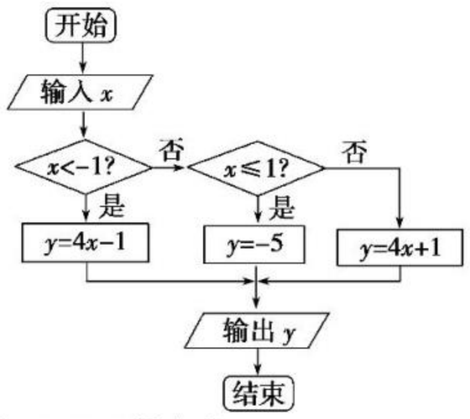
   答案：$\frac{29}{9}$
8. **解析**：当输入 $l=2$，$m=3$，$n=5$ 时，不满足 $l^2+m^2+n^2=0$，因此执行：$y=70l+21m+15n=70\times 2+21\times 3+15\times 5=278$. 由于 $278>105$，故执行 $y=y-105$，执行后 $y=278-105=173$，再执行一次 $y=y-105$ 后 y 的值为 $173-105=68$，此时 $68>105$ 不成立，故输出 68.

   答案：68

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. **解**：该程序的功能为求分段函数 $y=\begin{cases}4x-1,x<-1,\\-5,-1\leqslant x\leqslant 1,\\4x+1,x>1\end{cases}$的值.

程序框图为：



10. **解**：解法一："WHILE 语句".

```
s=1
i=2
WHILE  i<=100
       a=1/i
       s=s+a
       i=i+1
WEND
PRINT  s
END
```

解法二："UNTIL 语句".

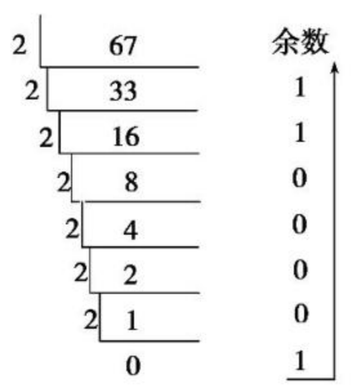
```
s=1
i=2
DO
  a=1/i
  s=s+a
  i=i+1
LOOP UNTIL  i>100
PRINT  s
END
```

1.3　算法案例

题点知识巩固

1. 选 C　易知①②④正确；更相减损术也可求最大公约数，故③错误.
2. **解**：∵1 995＝228×8＋171，228＝171×1＋57，171＝57×3，∴1 995 与 228 的最大公约数是 57.
3. **解**：319－261＝58，261－58＝203，203－58＝145，145－58＝87，87－58＝29，58－29＝29，故 319 与 261 的最大公约数是 29.
4. 选 D　根据秦九韶算法，知 $f(x)=x^3-5x^2+6x-16=((x-5)x+6)x-16$，故选 D.
5. 选 C　把多项式表示成如下形式：$f(x)=((((5x+4)x+0)x-3)x+1)x-1$，由内往外，先算 $5x+4$ 的值，故选 C.
6. **解析**：①是直接求解，并不是秦九韶算法，故①错误，②正确；对于一元 n 次多项式，应用秦九韶算法需要运用 n 次乘法和 n 次加法，故③正确，④错误.

   答案：②③
7. 选 B



所以 $67=1000011_{(2)}$.

8. 选 A　由题意，得 $8\times k+7\times k^0=79$，即 $8k=72$，$k=9$.
9. **解析**：将三个数都化为十进制数，则 $12_{(16)}=1\times16+2=18$，$25_{(7)}=2\times7+5=19$，$33_{(4)}=3\times4+3=15$，所以 $33_{(4)}<12_{(16)}<25_{(7)}$.

   答案：$33_{(4)}<12_{(16)}<25_{(7)}$

提能达标过关

1. 选 B　$60=48\times1+12$，$48=12\times4$. 所以需要做的除法次数为 2 次. 故选 B.
2. 选 B　第一步，给定两个正数 m，n.

   第二步，计算 m 除以 n 所得的余数 r.

   第三步，$m=n$，$n=r$.

   第四步，若 $r=0$，则 m，n 的最大公约数等于 m；否则，返回第二步.

   ∴该程序表示的算法是辗转相除法.
3. 选 A　由 $f(x)=(((((3x+4)x+5)x+6)x+7)x+8)x+1$ 可以得知答案选 A.
4. 选 A

3|189	余数
3|63	0
3|21	0
3|7	0
3|2	1
0	2

   ∴$189=21000_{(3)}$，

   ∴末位数字为 0.
5. 选 B　$30012_{(4)}=3\times4^4+0\times4^3+0\times4^2+1\times4^1+2\times4^0=774$.
6. **解析**：依据秦九韶算法有 $v_0=a_6=3$，$v_1=v_0x+a_5=3\times(-4)+5=-7$，$v_2=v_1x+a_4=(-7)\times(-4)+6=34$，$v_3=v_2x+a_3=34\times(-4)+79=-57$，$v_4=v_3x+a_2=(-57)\times(-4)+(-8)=220$.

   答案：220
7. **解析**：先求 245 与 75 的最大公约数.(245,75)→(170,75)→(95,75)→(20,75)→(20,55)→(20,35)→(20,15)→(5,15)→(5,10)→(5,5)，故 245 与 75 的最大公约数为 5，所以 245 与 75 的最小公倍数为 $245\times75\div5=3\,675$.

   答案：3 675
8. **解析**：根据辗转相除法的原理，易知①处应填入的是 $r=a$ MOD b.

   答案：$r=a$ MOD b
9. **解**：∵$100y011_{(2)}=1\times2^6+y\times2^3+1\times2^1+1=67+8y$，$x03_{(8)}=x\times8^2+3=64x+3$，

   ∴$8y+67=64x+3$，

   y 可取 0 或 1，x 可取 1，2，3，4，5，6，7，

   当 $y=0$ 时，$x=1$；当 $y=1$ 时，$64x+3=75$，$x=\frac{9}{8}$，不符合题意，∴$x+y=1$.
10. **解**：由题意知每个小瓶装的溶液的质量应是这三种溶液质量的最大公约数.

    先求 147 和 343 的最大公约数，

    由更相减损术的计算原理得

    $343-147=196$，

    $196-147=49$，

    $147-49=98$，

    $98-49=49$，

    ∴147 和 343 的最大公约数为 49.

    同理可求得 49 与 133 的最大公约数为 7.

    ∴每瓶最多装 7 g 溶液.

第二章　统　计

2.1　随机抽样

2.1.1　简单随机抽样

题点知识巩固

1. 选 C　总体是 540 名大学生对"神舟十一号飞船"的关注度，样本是 40 名大学生对"神舟十一号飞船"的关注度，样本容量是 40. 故选 C.
2. 选 C　由样本的概念，知这 200 个零件的长度是总体的一个样本.

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

3. **解析**：样本容量是样本中个体的数量，所以样本容量是 $25\times30=750$.
答案：750
4. 选 D　①不是简单随机抽样，原因是简单随机抽样中总体的个数是有限的，而题中是无限的；②不是简单随机抽样，原因是简单随机抽样是不放回地抽取，而题中是有放回地抽取；③不是简单随机抽样，原因是简单随机抽样是逐个抽取，而题中是一次性抽取；④不是简单随机抽样，原因是个子最高的 5 名同学是 56 名同学中特定的，不存在随机性，不是等可能抽样. 故选 D.
5. 选 C　从容量为 100 的总体中抽取一个容量为 20 的样本，每个个体被抽到的可能性都是 $\frac{20}{100}=\frac{1}{5}$.
6. 选 B　显然，A、D 选项是简单随机抽样，但总体中的个体数太多，不宜采用抽签法进行质量检验；C 选项中两箱产品来自两个不同的工厂，甲厂生产的产品不能代表乙厂，乙厂生产的产品也不能代表甲厂，所以不宜采用抽签法进行质量检验. 故选 B.
7. 选 B　利用抽签法要做到搅拌均匀才具有公平性.
8. 选 C　采用随机数法抽取样本，总体中各个个体的编号必须位数相同，这样便于读数，故②③正确.
9. **解**：(1)抽签法.
第一步：将 30 名大学生随机编号，编号为 01，02，03，…，29，30；
第二步：将 30 个号码分别写在 30 张外形完全一样的纸张上，并揉成团，制成号签；
第三步：将 30 个号签放入一个不透明的盒子中，充分搅拌均匀；
第四步：从盒子中逐个抽取 8 个号签，并记录上面的编号，编号对应的大学生就是选出的大学生志愿者成员.
(2)随机数表法.
第一步：将 30 名大学生随机编号，编号为 01，02，03，…，29，30；
第二步：在随机数表中任选一个数作为开始，按照任意方向读数，比如从第 8 行第 29 列的数 7 开始，向右读；
第三步：每次取两位，凡是在 01～30 之外的数或者已读过的数，都跳过去不做记录，依次可得到 12，07，21，29，15，13，02，09；
第四步：找出以上号码对应的大学生，他们就是选出的大学生志愿者成员.

提能达标过关

1. 选 A　5 000 名居民的阅读时间的全体是总体，每名居民的阅读时间是个体，200 是样本容量. 故选 A.
2. 选 D　由简单随机抽样的特点知，①②③④全部正确.
3. 选 D　因为总体容量为 107，故用三位数字编号比较方便.
4. 选 B　从随机数表第 1 行的第 5 列和第 6 列数字开始由左到右依次选取两个数字中小于 20 的编号依次为 08，02，14，07，02，01，04，其中第 2 个和第 5 个都是 02，重复. 可知对应的数值为 08，02，14，07，01，04，则第 6 个个体的编号为 04. 故选 B.
5. 选 D　由简单随机抽样的定义知，每个个体在每次抽取中都有相同的可能性被抽到，故高一(5)班在每次抽取中被抽到的可能性都是 $\frac{1}{10}$.
6. ①③②
7. **解析**：从总体中任取两个个体即可组成样本，即所有可能的样本为 $\{1,3\}$，$\{1,8\}$，$\{3,8\}$.
答案：$\{1,3\}$，$\{1,8\}$，$\{3,8\}$
8. **解析**：根据读取规则，依次得到的样本编号为 394，435，482，173. 则选出来的第 4 个个体编号为 173.
答案：173
9. **解**：(1)选法一满足抽签法的特征，是抽签法；选法二不是抽签法. 因为抽签法要求所有的号签编号互不相同，而选法二中的 39 个白球无法相互区分.
(2)这两种选法中每名员工被选中的可能性相等，均为 $\frac{1}{40}$.
10. **解**：第一步，先确定艺人：(1)将 30 名内地艺人从 1 到 30 编号，然后用相同的纸条做成 30 个号签，在每个号签上写上这些编号，然后放入一个不透明的盒子中摇匀，从中依次抽出 10 个号签，则相应编号的艺人参加演出. (2)运用相同的办法分别从 18 名香港艺人中选出 6 人，从 10 名台湾艺人中选出 4 人.
第二步，确定演出顺序：确定了演出人员后，再用相同的纸条做成 20 个号签，上面写上 1 到 20 这 20 个数，代表演出的顺序，让每个演员抽一张，抽到的号签上的数就是这位演员的演出顺序.

2.1.2　系统抽样

题点知识巩固

1. 选 C　A 中随机确定起点编号 i，再把编号为 $i+5$，$i+10$(超过 15 则从 1 再数起)的小球入样，编号间隔相同，为系统抽样；B 中从传送带上每隔 10 分钟抽一块糖果检验，时间间隔相同，为系统抽样；D 中每排座位号为 14 的参会人员留下来座谈，人数间隔相同，为系统抽样；C 中因为走过十字路口的人数是随机的，所以不是系统抽样.
2. 选 B　每个个体被抽到的可能性为 $\frac{50}{2\,000}=\frac{1}{40}$，故选 B.
3. 选 B　分段间隔为 $\frac{12\,000}{40}=300$.
4. 选 B　采用系统抽样从 60 枚某种型号导弹中随机抽取 6 枚，抽样间隔应为 $\frac{60}{6}=10$，只有 B 选项中导弹的编号间隔为 10，故选 B.
5. 选 C　∵从 1 000 名学生中抽取一个容量为 100 的样本，∴系统抽样的分段间隔为 $\frac{1\,000}{100}=10$，
由于 46 号学生被抽到，则根据系统抽样的性质可知，第一组随机抽取一个号码为 6，以后每个号码都比前一个号码增加 10，所有号码数是以 6 为首项，以 10 为公差的等差数列，设其数列为 $\{a_n\}$，则 $a_n=6+10(n-1)=10n-4$，当 $n=62$ 时，$a_{62}=616$，即在第 62 组抽到 616. 故选 C.
6. **解**：第一步：将除种子选手外的 198 名运动员随机编号为 001，002，…，198；
第二步：将编号按顺序分成 11 段，每段 18 名；
第三步：在第 1 段 001，002，…，018 这 18 个编号中用简单随机抽样抽出一个编号(如 010)作为起始号码；
第四步：将编号为 010，028，046，…，190 的个体抽出，与种子选手一起参加该运动会.

提能达标过关

1. 选 D　为了保证每名学生被抽到的可能性相等，必须是随机剔除学生. 由于 $1\,242\div40$ 的余数是 2，所以要剔除 2 名学生.
2. 选 C　从 2 010 名学生中选取 50 名学生参加英语比赛，按系统抽样的方法抽取 50 人，由于系统抽样是一个等可能抽样，故每个人入选的概率都是 $\frac{50}{2\,010}=\frac{5}{201}$，故选 C.
3. 选 B　样本间隔为 $1\,000\div200=5$. 因为 $122\div5=24\frac{2}{5}$，故抽取的是编号数除以 5 后的余数为 2 的号码，$116\div5=23\frac{1}{5}$，$927\div5=185\frac{2}{5}$，$834\div5=166\frac{4}{5}$，$726\div5=145\frac{1}{5}$，故选 B.
4. 选 C　系统抽样的分段间隔为 $\frac{500}{50}=10$，在随机抽样中，首次抽到 003，故可知在 001 至 200 中有 20 人，在 201 至 355 中有 16 人. 故选 C.
5. 选 C　已知样本中前两个编号分别为 007，032，所以样本间隔为 25，即把 500 个产品分成 20 组，所以样本最后一组 476～500 中的第 7 个 $476+7-1=482$.
6. **解析**：将 52 名同学分 4 组，每组 13 人，其中编号为 8，21，47 的同学分别在第 1 组、第 2 组、第 4 组内，则选取的另一名同学在第 3 组内，其编号为 $8+(3-1)\times13=34$.
答案：34

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. **解析**：采用系统抽样的方法，从840人中抽取42人，则分段间隔为20，所以从编号落在区间[481,720]内的240人中抽取$\frac{240}{20}=12$(人).
答案：12
8. **解析**：由于系统抽样是等距抽样，故样本间隔为5.又第5组抽取的号码是23，因此第9组抽取的号码应是$23+5\times(9-5)=43$.
答案：43
9. **解**：$624\times10\%=62.4$，因此考虑抽取62人，但是624不能被62整除，所以要先剔除4人.
步骤如下：
第一步，先将624名职工随机编号为000,001,…,623.
第二步，用随机数表法任取4个号，从总体中剔除与这4个号对应的职工.
第三步，将余下的620名职工重新随机编号为000,001,002,…,619，分段间隔$k=10$，将编号均匀分成62段，每段含10个编号.
第四步，从第1段，即000,001,…,009这10个编号中，用简单随机抽样的方法抽取一个号码(如004)作为起始号码.
第五步，将编号为004,014,…,614的职工抽出，即可组成样本.
10. **解**：(1)由题意，知此抽样的间隔是100，第0组抽取的号码为24，第1组抽取号码的后两位数是$24+33\times1=57$，所以第1组抽取的号码为157，第2组抽取号码的后两位数是$24+33\times2=90$，所以第2组抽取的号码为290，以此类推，10个号码依次为24,157,290,323,456,589,622,755,888,921.
(2)当$k=0,1,2,\cdots,9$时，$33k$的值依次为0,33,66,99,132,165,198,231,264,297.又抽取的10个号码中有一个的后两位数是87，从而x可以是87,54,21,88,55,22,89,56,23,90.所以x的取值范围是{21,22,23,54,55,56,87,88,89,90}.

2.1.3　分层抽样

题点知识巩固

1. 选B　由于①中总体的个体数量较多，不同个体的差异较大，∴应采用分层抽样方法；由于②中总体的个体数量较少，个体之间差异不大，∴应采用简单随机抽样，故选B.
2. 选D　总体容量为$28+54+81=163$.样本容量为36，由于总体由差异明显的三部分组成，考虑用分层抽样.若按36∶163=取样，无法得到整数解.故考虑先剔除1人，抽取比变为36∶162=2∶9，则中年人取$54\times\frac{2}{9}=12$(人)，青年人取$81\times\frac{2}{9}=18$(人)，从老年人中剔除1人，老年人取$27\times\frac{2}{9}=6$(人)，组成容量为36的样本.故选D.
3. 选D　因为乙级部中每个老师被抽到的可能性都为$\frac{1}{3}$，所以高三中每个老师被抽到的可能性都为$\frac{1}{3}$，所以高三的全体老师的个数为$30\div\frac{1}{3}=90$.
4. 选C　根据分层抽样的定义和方法，一年级本科生人数所占的比例为$\frac{4}{4+5+5+6}=\frac{1}{5}$，故应从一年级本科生中抽取学生的人数为$300\times\frac{1}{5}=60$.故选C.
5. 选D　设放在该校门口的绿色公共自行车的辆数是x，则$\frac{x}{36}=\frac{2}{1+2}$，解得$x=24$.
6. 选D　因为学校在校学生2 000人，并且全校参加登山的人数占总人数的$\frac{1}{4}$，所以全校参加登山的人数为500，参加跑步的人数为1 500，即$a+b+c=1\,500$.又$a∶b∶c=2∶5∶3$，所以$c=450$.又从中抽取一个200人的样本进行调查，所以应从高三年级参加跑步的学生中抽取的人数为$450\times\frac{200}{2\,000}=45$.
7. **解**：用分层抽样来抽取样本，步骤是：
①分层：按年龄将500名职工分成三层：不到35岁的职工；35岁至49岁的职工；50岁以上的职工.
②确定每层抽取个体的个数，抽样比为$\frac{100}{500}=\frac{1}{5}$，则在不到35岁的职工中抽$125\times\frac{1}{5}=25$(人)；在35岁至49岁的职工中抽$280\times\frac{1}{5}=56$(人)；在50岁以上的职工中抽$95\times\frac{1}{5}=19$(人).
③在各层分别按抽签法或随机数表法抽取样本.
④综合每层抽样，组成样本.
8. **解**：用分层抽样来抽取样本，步骤是：
①分层：按区将20 000名高中生分成三层.
②确定每层抽取个体的个数.在这3个区抽取的学生人数之比也是2∶3∶5，所以抽取的学生人数分别是$200\times\frac{2}{2+3+5}=40$；$200\times\frac{3}{2+3+5}=60$；$200\times\frac{5}{2+3+5}=100$.
③在各层分别按随机数表法抽取样本.
④综合每层抽样，组成样本.

提能达标过关

1. 选A　因为$\frac{3}{2+3+5}=\frac{24}{n}$，所以$n=80$.故选A.
2. 选C　抽样比$k=\frac{20}{40+10+30+20}=\frac{20}{100}=\frac{1}{5}$，
所以抽取植物油类与果蔬类食品种数之和是$10\times\frac{1}{5}+20\times\frac{1}{5}=2+4=6$.
3. 选A　若设高三学生人数为x，则高一学生人数为$\frac{x}{2}$，高二学生人数为$\frac{x}{2}+300$，所以$x+\frac{x}{2}+\frac{x}{2}+300=3\,500$，解得$x=1\,600$.故高一学生人数为800，因此应抽取高一学生人数为$\frac{800}{100}=8$.
4. 选B　因为轿车总数为9 600辆，抽取48辆进行检验，所以抽样比为$\frac{48}{9\,600}=\frac{1}{200}$.因为三种型号的轿车有显著区别，所以应根据分层抽样分为三层按$\frac{1}{200}$的比例抽取样本.因为A型号的轿车产量是1 600辆，所以应抽取$\frac{1}{200}\times1\,600=8$(辆).同理，从$B$,$C$两种型号的轿车中依次应抽取30辆、10辆.故选B.
5. 选C　依题意，二年级的女生有$2\,000\times0.19=380$(人)，那么三年级的学生人数是$2\,000-373-377-380-370=500$.总体中各个年级的人数比为3∶3∶2，故在分层抽样中应在三年级中抽取的学生人数为$64\times\frac{2}{8}=16$.故选C.
6. **解析**：设应从高二年级抽取x名学生，则$x∶50=3∶10$.解得$x=15$.
答案：15
7. **解析**：设该校的女生人数为x，则男生人数为$1\,200-x$.
抽样比例为$\frac{150}{1\,200}=\frac{1}{8}$，
∵女生比男生少抽了10人，
∴$\frac{1}{8}x=\frac{1}{8}(1\,200-x)-10$，解得$x=560$.
答案：560
8. **解析**：设全校一共应抽取n人，则用分层抽样的方法可得$\frac{600}{2\,400}=\frac{30}{n}$，所以$n=120$.
答案：120

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. **解**:(1)由题意得
$\frac{6}{100+200}=\frac{n}{200+400+800+100+100+400}$,解得 $n=40$.
(2)35 岁以下的人数为 $\frac{5}{500}\times400=4$,35 岁以上(含 35 岁)的人数为 $\frac{5}{500}\times100=1$.

10. **解**:(1)该小区 80 岁以下的老龄人生活能够自理的频率为 $\frac{120+133+34}{120+133+34+13}=\frac{287}{300}$.
(2)该小区健康指数大于 0 的老龄人共有 120+133+9+18=280(位),健康指数不大于 0 的老龄人共有 350−280=70(位),所以被抽取的 5 位老龄人中健康指数大于 0 的老龄人有 $\frac{5}{350}\times280=4$(位),健康指数不大于 0 的老龄人有 $\frac{5}{350}\times70=1$(位).

2.2 用样本估计总体

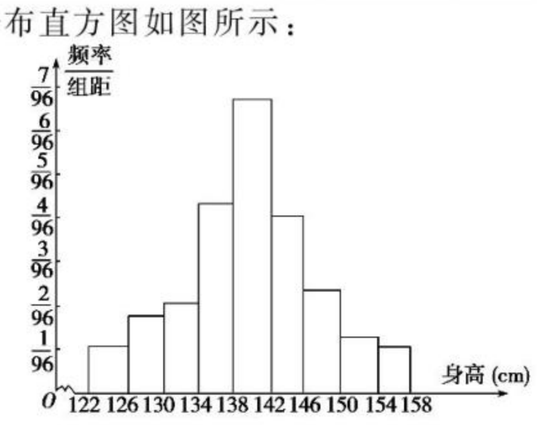
2.2.1 用样本的频率分布估计总体分布

题点知识巩固

1. 选 D　根据频数分布表,得第 5 组的频数为 150−28−32−28−32=30,则第 5 组的频率为 $\frac{30}{150}=0.2$.故选 D.
2. 选 C　成绩在[80,90)内的频率为 $1-0.006\times10\times3-0.010\times10-0.054\times10=0.18$,所以 $10x=0.18$,解得 $x=0.018$.
3. 选 C　由频率分布直方图,知前三组的频率之和为 $1-(0.012\ 5+0.037\ 5)\times5=0.75$,所以第三小组的频率为 $0.750\times\frac{3}{1+2+3}=0.375$,故选 C.
4. **解析**:由频率分布直方图得(0.019+0.016)×20×50=35.
答案:35
5. **解**:(1)频率分布表如下:

分组	频数	频率
[122,126)	5	$\frac{1}{24}$
[126,130)	8	$\frac{1}{15}$
[130,134)	10	$\frac{1}{12}$
[134,138)	22	$\frac{11}{60}$
[138,142)	33	$\frac{11}{40}$
[142,146)	20	$\frac{1}{6}$
[146,150)	11	$\frac{11}{120}$
[150,154)	6	$\frac{1}{20}$
[154,158)	5	$\frac{1}{24}$
合计	120	1

(2)频率分布直方图如图所示:



(3)估计身高小于 134 cm 的人数占总人数的百分比为 $\frac{23}{120}\times100\%\approx19\%$.

6. 选 D　由茎 2 组成的数据有 21,21,25,共 3 个.
7. 选 C　题目中的数据为 8,51,33,39,38,23,26,28,13,16,14,与茎叶图 C 中对应.
8. **解**:(1)因为间隔时间相同,所以是系统抽样.
(2)茎叶图如下:

甲		乙
	7	5
	8	5
9 9 8 8	9	0
3 2 1	10	
	11	0 0 5 5

提能达标过关

1. 选 C　设小长方形的高为 h,由题意知 $m=(12.045-12.025)h$,所以 $h=\frac{m}{12.045-12.025}=50m$.故选 C.
2. 选 B　一共有 20 个数据,结合频率分布直方图,可知从左往右各组的频数分别为 1,1,4,2,4,3,3,2,因为[5,10)有 1 人,所以排除 A;因为[20,25)有 4 人,所以排除 C、D,故选 B.
3. 选 A　由题中频率分布直方图,可知底部周长不小于 110 cm 的频率为 $1-(0.01+0.02+0.04)\times10=0.3$,所以在这片树木中,底部周长不小于 110 cm 的株数大约是 10 000×0.3=3 000.
4. 选 C　由已知可以判断 $a\in(130,140)$,所以 $[(140-a)\times0.015+0.010\times10]\times100=20$,解得 $a\approx133$,故选 C.
5. 选 C　由频率分布直方图,可知分数在[90,100]内的频率和在[50,60)内的频率相同,所以分数在[90,100]内的人数为 2,总人数为 $\frac{2}{0.08}=25$.故选 C.
6. **解析**:由题设公式知所求客户数 $n=2\ 000\times(49.5\%+12.2\%)=1\ 234$.
答案:1 234
7. **解析**:(1)设年龄组[25,30)对应小矩形的高度为 h,则 $5\times(0.01+h+0.07+0.06+0.02)=1$,解得 $h=0.04$.
(2)由(1)得志愿者年龄在[25,35)内的频率为 $5\times(0.04+0.07)=0.55$,故志愿者年龄在[25,35)内的人数约为 $0.55\times800=440$.
答案:(1)0.04　(2)440
8. **解析**:因为前三组数据的频数之和等于 27,所以前三组数据的频数分别为 6,9,12,则后三组的频数分别为 18,12,3,所以样本容量 $n=6+9+12+18+12+3=60$.
答案:60
9. **解**:(1)甲网站的点击量的极差为 73−8=65,乙网站的点击量的极差为 71−5=66.
(2)$\frac{4}{14}=\frac{2}{7}\approx0.286$.
(3)甲网站的点击量集中在茎叶图的下方,而乙网站的点击量集中在茎叶图的上方,从数据的分布情况来看,甲网站更受欢迎.
10. **解**:(1)从左到右各小长方形的面积比为 2∶4∶17∶15∶9∶3 且第二小组频数为 12,
样本容量是 $\frac{(2+4+17+15+9+3)\times12}{4}=150$,
∴第二小组的频率是 $\frac{12}{150}=0.08$.
(2)次数在 110 以上的有 $150\times\left(1-\frac{6}{50}\right)=132$,
则达标率为 $\frac{132}{150}=0.88$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.2.2　用样本的数字特征估计总体的数字特征

题点知识巩固

1. 选 C　平均数为 $\frac{135+122\times2+110\times4+90\times2}{1+2+4+2}=111$，中位数为 110.

2. 选 C　$0.02\times5+5\times0.04+(x-20)\times0.08=0.5$，$\therefore x=22.5$，故选 C.

3. 选 C　平均成绩就是频率分布直方图中每个小矩形的面积乘以小矩形底边中点的横坐标再求和，即 $0.005\times20\times30+0.010\times20\times50+0.020\times20\times70+0.015\times20\times90=68$(分).

4. **解**：(1)由已知得$(a+0.20+0.15)\times1=0.70$，解得 $a=0.35$，
由$(0.05+b+0.15)\times1=1-P(C)=1-0.70$，解得 $b=0.10$.
(2)由甲离子的频率分布直方图可得，甲离子残留百分比的平均值为
$0.15\times1\times2+0.20\times1\times3+0.30\times1\times4+0.20\times1\times5+0.10\times1\times6+0.05\times1\times7=4.05$，
由乙离子的频率分布直方图可得，乙离子残留百分比的平均值为
$0.05\times1\times3+0.10\times1\times4+0.15\times1\times5+0.35\times1\times6+0.20\times1\times7+0.15\times1\times8=6$.

5. 选 B　因为 2,4,6,a 的平均数为 4，所以 $4=\frac{2+4+6+a}{4}$，解得 $a=4$，所以样本的标准差为
$s=\sqrt{\frac{1}{4}\times[(2-4)^2+(4-4)^2+(6-4)^2+(4-4)^2]}=\sqrt{2}$，故选 B.

6. 选 C　由于数据 $x_1,x_2,\cdots,x_n$ 的平均数是 $\bar{x}$，所以 $3x_1+2$，$3x_2+2,\cdots,3x_n+2$ 的平均数是 $3\bar{x}+2$，由于数据 $x_1,x_2,\cdots,x_n$ 的方差为 s^2，所以 $3x_1+2,3x_2+2,\cdots,3x_n+2$ 的方差为 $9s^2$，故选 C.

7. 选 B　由题意，知 $\frac{87+94+90+91+90+90+x+91}{7}=91$，解得 $x=4$，所以 $s^2=\frac{1}{7}\times[(87-91)^2+(94-91)^2+(90-91)^2+(91-91)^2+(90-91)^2+(94-91)^2+(91-91)^2]=\frac{1}{7}\times(16+9+1+0+1+9+0)=\frac{36}{7}$.

8. **解**：(1)$\bar{x}_{甲}=\frac{1}{5}\times(60+80+70+90+70)=74$，
$\bar{x}_{乙}=\frac{1}{5}(80+60+70+80+75)=73$，
故甲的平均成绩较好.
(2)$s_{甲}^2=\frac{1}{5}\times[(60-74)^2+(80-74)^2+(70-74)^2+(90-74)^2+(70-74)^2]=104$，
$s_{乙}^2=\frac{1}{5}\times[(80-73)^2+(60-73)^2+(70-73)^2+(80-73)^2+(75-73)^2]=56$，
由 $s_{甲}^2>s_{乙}^2$，知乙的成绩较均衡.

提能达标过关

1. 选 C　因为这 10 日内甲、乙监测站读数的极差分别为 55，57，所以 A 说法错误；这 10 日内甲、乙监测站读数的中位数分别为 74，68，所以 B 说法错误；这 10 日内乙监测站读数的众数与中位数都是 68，所以 C 说法正确；这 10 日内甲、乙监测站读数的平均数分别为 73.4，68.1，所以 D 说法错误，因此选 C.

2. 选 B　众数是指样本中出现频率最高的数，在频率分布直方图中通常取该组区间的中点，所以众数为 $\frac{2+2.5}{2}=2.25$. 中位数是频率为 0.5 的分界点，由频率分布直方图，可知前 4 组的频率和为$(0.08+0.16+0.30+0.44)\times0.5=0.49$，因此中位数出现在第 5 组，设中位数为 x，则$(x-2)\times0.5=0.01$，解得 $x=2.02$，故选 B.

3. 选 B　由题意得，甲的平均分 $\bar{x}_{甲}=\frac{1}{5}\times(77+76+88+90+94)=85$，乙的平均分 $\bar{x}_{乙}=\frac{1}{5}\times(75+88+86+88+93)=86$，所以 $\bar{x}_{甲}<\bar{x}_{乙}$，排除 C、D；又乙的数据主要集中在 86 附近，甲的数据比较分散，乙比甲更为集中，故乙比甲成绩稳定，$s_1>s_2$. 故选 B.

4. 选 B　由图表可知年人均收入为$(2\,000\times3+4\,000\times5+6\,000\times5+8\,000\times6+10\,000\times7+12\,000\times5+16\,000\times3)\div40=7\,050$(元)，达到了标准①；年人均食品支出为$(1\,400\times3+2\,000\times5+2\,400\times13+3\,000\times10+3\,600\times9)\div40=2\,695$(元)，则年人均食品支出占收入的 $\frac{2\,695}{7\,050}\times100\%\approx38.2\%>35\%$，未达到标准②，所以不是小康县.

5. 选 A　设 9 位评委评分按从小到大排列为 $x_1\leqslant x_2\leqslant x_3\leqslant x_4\leqslant\cdots\leqslant x_8\leqslant x_9$.
则①原始中位数为 x_5，去掉最低分 x_1，最高分 x_9 后剩余 $x_2\leqslant x_3\leqslant x_4\leqslant\cdots\leqslant x_8$，中位数仍为 x_5，$\therefore$A 正确；
②原始平均数 $\bar{x}=\frac{1}{9}(x_1+x_2+x_3+x_4+\cdots+x_8+x_9)$，后来平均数 $\bar{x}'=\frac{1}{7}(x_2+x_3+x_4+\cdots+x_8)$，
平均数受极端值影响较大，$\therefore\bar{x}$ 与 $\bar{x}'$ 不一定相同，$\therefore$B 不正确；
③$s^2=\frac{1}{9}[(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_9-\bar{x})^2]$，
$s'^2=\frac{1}{7}[(x_2-\bar{x}')^2+(x_3-\bar{x}')^2+\cdots+(x_8-\bar{x}')^2]$，由②易知，C 不正确；
④原极差 $=x_9-x_1$，后来极差 $=x_8-x_2$，极差可能相等，可能变小，D 不正确.

6. **解析**：根据题意，得该运动员射击 10 次，命中环数从小到大排列为：7,7,7,8,8,9,9,10,10,10. 所以它的中位数是 $\frac{8+9}{2}=8.5$.
答案：8.5

7. **解析**：$\because-1,0,4,x,7,14$ 的中位数为 5，
$\therefore\frac{4+x}{2}=5$，$\therefore x=6$.
$\therefore$这组数据的平均数是 $\bar{x}=\frac{-1+0+4+6+7+14}{6}=5$，
这组数据的方差是 $s^2=\frac{1}{6}\times(36+25+1+1+4+81)=\frac{74}{3}$.
答案：5　$\frac{74}{3}$

8. **解析**：$\bar{x}=\frac{1}{20}\times(2.5\times4+7.5\times8+12.5\times5+17.5\times2+22.5\times1)=9.5$，$s^2=\frac{1}{20}\times[(2.5-9.5)^2\times4+(7.5-9.5)^2\times8+(12.5-9.5)^2\times5+(17.5-9.5)^2\times2+(22.5-9.5)^2\times1]=28.5$.
答案：9.5　28.5

9. **解**：(1)由题意可知，随机调查的 100 个企业中增长率超过 40%的企业有 14+7=21(个)，产值负增长的企业有 2 个，所以增长率超过 40%的企业比例为 $\frac{21}{100}$，产值负增长的企业比例为 $\frac{2}{100}=\frac{1}{50}$.
(2)由题意可知，平均值
$\bar{y}=\frac{1}{100}\times[2\times(-0.10)+24\times0.10+53\times0.30+14\times0.50+7\times0.70]=0.30$，
方差 $s^2=\frac{1}{100}\times[2\times(-0.10-0.30)^2+24\times(0.10-0.30)^2+53\times(0.30-0.30)^2+14\times(0.50-0.30)^2+7\times(0.70-0.30)^2]$
$=\frac{1}{100}\times[0.32+0.96+0.56+1.12]=0.029\,6$，
所以标准差 $s=\sqrt{0.029\,6}=\sqrt{0.000\,4\times74}\approx0.02\times8.602\approx0.17$.

10. **解**：(1)成绩在[70,80)内的频率为 $1-(0.005+0.010+0.020+0.035+0.005)\times10=0.25$，
所以 60 名学生中数学成绩在[70,80)内的人数为 $60\times0.25=15$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

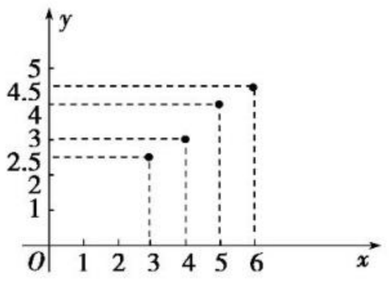
(2)估计该校参加考试的学生数学成绩为优秀的人数为 $\left(\frac{0.035}{2}+0.005\right)\times10\times600=135$.

(3)抽出的60名学生中分数在[40,70)内的频率为$(0.005+0.010+0.020)\times10=0.35$,分数在[40,80)内的频率为$(0.005+0.010+0.020+0.025)\times10=0.6$,所以中位数落在[70,80)内,故中位数为 $70+\frac{0.15}{0.25}\times10=76$.

2.3 变量间的相关关系

题点知识巩固

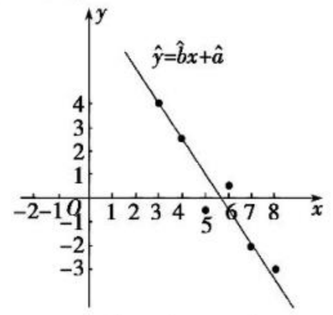
1. 选C　出租车费与行驶的里程是确定的函数关系,故A不对;房屋面积与房屋价格是确定的函数关系,故B不对;一般来说降雪量越大,交通事故发生率越高,故C对;实心铁块的大小与质量是确定的函数关系,故D不对.故选C.
2. 选D　图(1)中,所有的点都在曲线上,所以图(1)中的两个变量具有函数关系;图(2)中,所有的点都分布在一条直线的附近,所以图(2)中的两个变量具有相关关系;图(3)中,所有的点都分布在一条曲线的附近,所以图(3)中的两个变量具有相关关系;图(4)中,所有的点杂乱无章,没有分布在一条曲线的附近,所以图(4)中的两个变量没有相关关系.故选D.
3. 选D　根据变量的相关性,可知图a中,两个变量是正相关;图b中,两个变量不相关;图c中,两个变量成负相关.故选D.
4. 选B　年利润的6个数据的中间两个为16.2,18.4,则中位数为17.3;又x增加时,y也随之增加,因此x与y成正相关.故选B.
5. 选C　因为 $\bar{x}=\frac{0+1+2+3+4+5}{6}=2.5$,$\bar{y}=\frac{1+3+5+5+7+9}{6}=5$,所以$y$关于$x$的回归直线必经过样本点的中心(2.5,5).故选C.
6. 选C　∵回归方程为 $\hat{y}=2-1.5x$,①
∴$\hat{y}'=2-1.5(x+1)$,②
∴②－①得 $\hat{y}'-\hat{y}=-1.5$,即y平均减少1.5个单位.故选C.
7. 选C　由表中数据,得 $\bar{x}=\frac{4+6+8+10+12}{5}=8$,
$\bar{y}=\frac{3+5+8+9+10}{5}=7$.
∵回归直线一定经过样本点的中心$(\bar{x},\bar{y})$,
∴$\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{x}=-0.2$.故选C.
8. **解析**:将200代入线性回归方程 $\hat{y}=0.01x+0.5$ 中,得 $\hat{y}=2.5$(h).
答案:2.5
9. **解**:(1)散点图如图:



(2)由于 $\bar{x}=\frac{3+4+5+6}{4}=4.5$,
$\bar{y}=\frac{2.5+3+4+4.5}{4}=3.5$,
$\sum_{i=1}^{4}x_iy_i=3\times2.5+4\times3+5\times4+6\times4.5=66.5$,
$\sum_{i=1}^{4}x_i^2=3^2+4^2+5^2+6^2=86$,
所以 $\hat{b}=\frac{\sum_{i=1}^{4}x_iy_i-4\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^{4}x_i^2-4\bar{x}^2}=\frac{66.5-4\times4.5\times3.5}{86-4\times4.5^2}=0.7$,
$\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{x}=3.5-0.7\times4.5=0.35$.
因此,所求的线性回归方程为 $\hat{y}=0.7x+0.35$.
(3)当 $x=100$ 时,$\hat{y}=0.7\times100+0.35=70.35$,
则可预测技改后生产100吨甲产品的生产能耗比技改前降低了 $90-70.35=19.65$(吨标准煤).

提能达标过关

1. 选D　圆的面积与半径是确定的关系,是函数关系,不是相关关系,A错误;一般地,净化次数越多,纯净度就越高,所以纯净度与净化次数是正相关关系,B错误;一般地,作物的产量与人的耕耘是一种正相关关系,C错误;学习成绩与学习效率是一种正相关关系,D正确.
2. 选B　作出散点图如下:



观察图象可知,回归直线 $\hat{y}=\hat{b}x+\hat{a}$ 的斜率 $\hat{b}<0$,当 $x=0$ 时,$\hat{y}=\hat{a}>0$.故 $\hat{a}>0$,$\hat{b}<0$.
3. 选B　因为 $\bar{x}=9$,$\bar{y}=4$,代入 $\hat{y}=0.7x+\hat{a}$ 中,得 $\hat{a}=-2.3$,所以线性回归方程为 $\hat{y}=0.7x-2.3$,把 $x=14$ 代入,得 $\hat{y}=7.5$.
4. 选C　当 $\hat{b}=0$ 时,$r=0$,这时不具有线性相关关系,但 $\hat{b}$ 能大于0,也能小于0.
5. 选B　∵$\bar{x}=\frac{6+8+10+12}{4}=9$,∴$\bar{y}=-0.7\times9+10.3=4$.
∴$\frac{6+m+3+2}{4}=4$,解得 $m=5$.故选B.
6. **解析**:由 $3x+50\geqslant500$,得 $x\geqslant150$.
答案:150
7. **解析**:由题意,知$[0.254(x+1)+0.321]-(0.254x+0.321)=0.254$,故该地家庭年收入每增加1万元,年饮食支出平均增加0.254万元.
答案:0.254
8. **解析**:由已知可得
$\bar{x}=\frac{24+15+23+19+16+11+20+16+17+13}{10}=17.4$,
$\bar{y}=\frac{92+79+97+89+64+47+83+68+71+59}{10}=74.9$.
设回归直线方程为 $\hat{y}=3.53x+\hat{a}$,则 $74.9=3.53\times17.4+\hat{a}$,解得 $\hat{a}\approx13.5$,所以回归直线在y轴上的截距为13.5.
答案:13.5
9. **解**:(1)设丢失的数据为m,依题意,得 $\frac{3+m+6+8}{4}=5.5$,解得 $m=5$,即丢失的数据值是5.
由表中的数据,得 $\bar{x}=\frac{4+6+8+10}{4}=7$,$\bar{y}=5.5$,
$\sum_{i=1}^{4}x_iy_i=4\times3+6\times5+8\times6+10\times8=170$,
$\sum_{i=1}^{4}x_i^2=4^2+6^2+8^2+10^2=216$,
$\hat{b}=\frac{\sum_{i=1}^{4}x_iy_i-4\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^{4}x_i^2-4\bar{x}^2}=\frac{170-4\times7\times5.5}{216-4\times7^2}=0.8$,
$\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{x}=5.5-0.8\times7=-0.1$,
所以所求线性回归方程为 $\hat{y}=0.8x-0.1$.
(2)由(1),得当 $x=12$ 时,$\hat{y}=0.8\times12-0.1=9.5$,
即预测他的识图能力值是9.5.
10. **解**:(1)由数据,得 $\bar{x}=\frac{11+13+12+8}{4}=11$,
$\bar{y}=\frac{25+29+26+16}{4}=24$,
所以 $\hat{b}=\frac{(11\times25+13\times29+12\times26+8\times16)-4\times11\times24}{(11^2+13^2+12^2+8^2)-4\times11^2}=\frac{18}{7}$,
$\hat{a}=\bar{y}-\hat{b}\bar{x}=-\frac{30}{7}$,
所以y关于x的线性回归方程为 $\hat{y}=\frac{18}{7}x-\frac{30}{7}$.
(2)当 $x=10$ 时,$\hat{y}=\frac{150}{7}$,$\left|\frac{150}{7}-22\right|<2$;
当 $x=6$ 时,$\hat{y}=\frac{78}{7}$,$\left|\frac{78}{7}-12\right|<2$,
所以该小组所得线性回归方程 $\hat{y}=\frac{18}{7}x-\frac{30}{7}$ 是理想的.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

素养提升
素养培优提能

1. 选B　由题意，知这批米内夹谷约为$1\,494\times\frac{30}{270}=166$(石).

2. 选D　依题意，可知在随机抽样中，首次抽到006号，以后每隔$\frac{600}{24}=25$(个)号抽一次，即所抽取的编号为006，031，056，081，106，131，…．故选D.

3. 选D　根据题意，由题目所给的统计图，可知30个得分中，按大小排序，中间的两个得分为5，6，故中位数$m_e=5.5$，得分为5的最多，故众数$m_o=5$，平均数$\overline{x}=\frac{2\times3+3\times4+10\times5+6\times6+3\times7+2\times8+2\times9+2\times10}{30}\approx5.97$，则有$m_o<m_e<\overline{x}$.

4. 选C　因为回归直线在y轴上的截距为56.5，所以$\hat{a}=56.5$，所以线性回归方程为$\hat{y}=\hat{b}x+56.5$．又由表知$\overline{x}=\frac{10+20+30+40+50}{5}=30$，$\overline{y}=\frac{64+69+75+82+90}{5}=76$，则有$76=30\hat{b}+56.5$，解得$\hat{b}=0.65$，所以线性回归方程为$\hat{y}=0.65x+56.5$．当$\hat{y}=102$时，$x=70$，故预测102 min加工的零件个数为70.

5. 选A　由频率分布直方图，可得$x=[1-(0.06+0.04)]\times100\%=90\%$，第一组的频数为$0.02\times1\times50=1$，第二组的频数为$0.18\times1\times50=9$，第三组的频数为$0.36\times1\times50=18$，第四组的频数为$0.34\times1\times50=17$，第五组的频数为$0.06\times1\times50=3$，第六组的频数为$0.04\times1\times50=2$，则$y=18+17=35$，$z=\frac{1}{50}\times(13.5\times1+14.5\times9+15.5\times18+16.5\times17+17.5\times3+18.5\times2)=\frac{793}{50}=15.86$，故选A.

6. **解析**：由$\frac{k}{k+5+3}=\frac{24}{120}$，得$k=2$，故$C$型号产品抽取的件数为$120\times\frac{3}{2+5+3}=36$.

   答案：36

7. **解析**：设该小长方形的面积为x，则$x=\frac{2}{5}(1-x)$，解得$x=\frac{2}{7}$，即该组的频率为$\frac{2}{7}$，所以频数为$140\times\frac{2}{7}=40$.

   答案：40

8. **解析**：由方差的性质，知ax_1+b，ax_2+b，…，ax_n+b的方差为$3a^2=12$，$\therefore a=\pm2$.

   答案：±2

9. **解**：由频率分布直方图知第1组，第2组和第3组的频率分别是0.02，0.02和0.06，则$m\times(0.02+0.02+0.06)=20$，解得$m=200$.

   由频率分布直方图可知，中位数n位于$[70,80)$内，则$0.02+0.02+0.06+0.22+0.04(n-70)=0.5$，解得$n=74.5$.

   (2)设第$i(i=1,2,3,4,5,6,7)$组的频率和频数分别为p_i和x_i，由图知，$p_1=0.02$，$p_2=0.02$，$p_3=0.06$，$p_4=0.22$，$p_5=0.40$，$p_6=0.18$，$p_7=0.10$，则由$x_i=200\times p_i$，可得$x_1=4$，$x_2=4$，$x_3=12$，$x_4=44$，$x_5=80$，$x_6=36$，$x_7=20$，故该校学生测试平均成绩是

   $$\overline{x}=\frac{35x_1+45x_2+55x_3+65x_4+75x_5+85x_6+95x_7}{200}=\frac{35\times4+45\times4+55\times12+65\times44+75\times80+85\times36+95\times20}{200}$$

   $=74<74.5$，所以学校应该适当增加体育活动时间.

10. **解**：(1)$\overline{x}=\frac{1}{8}\times(8+11+18+25+25+31+37+45)=25$，

    $\overline{y}=\frac{1}{8}\times(2\,150+2\,400+3\,140+3\,750+4\,000+4\,560+5\,500+6\,500)=\frac{32\,000}{8}=4\,000$，

    直线$\hat{y}=\hat{b}x+1\,055$经过样本点的中心$(\overline{x},\overline{y})$，即$(25,4\,000)$.

    所以$\hat{b}=\frac{\overline{y}-1\,055}{\overline{x}}=\frac{4\,000-1\,055}{25}=117.8$.

    (2)(ⅰ)由(1)估计价值为20万元的新车的商业车险保费为$117.8\times20+1\,055=3\,411$(元).

    (ⅱ)由于该车已出过一次险，若再出一次险，则保费增加25%，即增加$3\,411\times25\%=852.75$(元).

    因为$852.75>800$，若出险，明年增加的保费已超800，所以应接受建议.

第三章　概　率

3.1　随机事件的概率

3.1.1　随机事件的概率

题点知识巩固

1. 选C　百分制考试中，小强的考试成绩为105分，是不可能事件，故A不正确；长和宽分别为a，b的长方形的面积为ab，是必然事件，故B不正确；抛一枚硬币，落地后正面朝上或反面朝上，只有这两种可能，所以是必然事件，故D不正确.

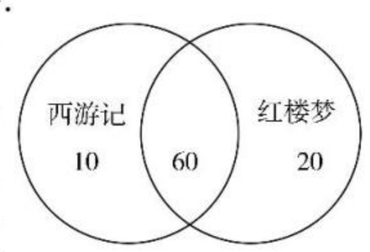
2. 选C　若两个内角之和小于90°，则第三个内角必大于90°，故不是锐角三角形，所以C为不可能事件，而A、B、D均为必然事件.

3. **解**：由实数的运算性质知①恒成立；由物理知识知同性电荷相斥，即⑥恒成立，故①⑥是必然事件.

   没有空气，种子不会发芽；标准大气压下，水的温度达到50 ℃时不会沸腾，故③⑤是不可能事件.

   从6张签中任取一张，可能取出4号签，也可能取不到4号签；电话总机在60秒内可能接到至少15个电话，也可能接不到15个电话，故②④是随机事件.

4. 选C　某中学为了了解本校学生阅读四大名著的情况，随机调查了100位学生，其中阅读过《西游记》或《红楼梦》的学生共有90位，阅读过《红楼梦》的学生共有80位，阅读过《西游记》且阅读过《红楼梦》的学生共有60位，作出Venn图，得：

   ∴该学校阅读过《西游记》的学生人数为70人，则该学校阅读过《西游记》的学生人数与该学校学生总数比值的估计值为$\frac{70}{100}=0.7$．故选C.

5. **解析**：前面9次抽取的结果不影响第10次的抽取结果．而第10次抽取也只能是“抽出优等品”“抽出非优等品”中的一种.

   答案：2　抽出优等品和抽出非优等品

6. 选C　由于必然事件的概率为1，不可能事件的概率为0，故A不正确；频率是通过试验得出的，频率是概率的近似值，概率是频率的稳定值，故B、D不正确；频率是与试验次数有关的值，而概率是具有确定性的不依赖于试验次数的理论值，随着试验次数的增加，频率越来越接近概率，故C正确.

7. 选B　抛掷一次即进行一次试验，抛掷10次，有6次正面朝上，即事件M的频数为6，所以M的频率为$\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$，故选B.

8. **解析**：在所给数据中，降雨量为110毫米的有3个，160毫米的有7个，200毫米的有3个，故近20年六月份降雨量频率分布表为

降雨量	70	110	140	160	200	220
频率	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{2}{20}$

   答案：$\frac{3}{20}$　$\frac{7}{20}$　$\frac{3}{20}$

提能达标过关

1. 选D　掷出的3枚骰子全是6点，可能发生，但发生的可能性较小.

2. 选D　因为只有2个次品，所以任取3个必有1个是正品.

3. 选A　利用公式$f_n(A)=\frac{n_A}{n}$计算出频率值，取到号码为奇数的频率是$\frac{10+8+6+18+11}{100}=0.53$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 选 D　由 $100\times0.49=49$(次),所以有 49 次“正面朝上”,故有 $100-49=51$(次)“正面朝下”.

5. 选 D　先后抛掷两枚均匀的硬币,两枚都出现反面的概率是 $\frac{1}{4}$.

6. **解析**:打靶 10 次,9 次中靶,故中靶的频率为 $\frac{9}{10}=0.9$,其中 3 次击中 9 环,故中 9 环的频率是 $\frac{3}{10}=0.3$.

答案:0.9　0.3

7. **解析**:频率 $f_n(A)=\frac{n_A}{n}$,可以利用频率来求近似概率.

(1)中各频率为 0.49,0.54,0.50,0.50.

(2)由(1)得概率约为 0.50.

答案:(1)0.49　0.54　0.50　0.50　(2)0.50

8. **解析**:因为 $|x|\geqslant0$ 恒成立,所以①正确;奇函数 $f(x)$ 只有当 $x=0$ 有意义时才有 $f(0)=0$,所以②正确;由 $\log_a(x-1)>0$ 知,当 $a>1$ 时,$x-1>1$,即 $x>2$,当 $0<a<1$ 时,$0<x-1<1$,即 $1<x<2$,所以③正确;易知④正确.

答案:①②③④

9. **解**:(1)表中乒乓球为优等品的频率依次是 0.900,0.920,0.970,0.940,0.954,0.951.

(2)由(1)知,随着抽取的球数 n 的增加,计算得到的频率值虽然不同,但都在常数 0.950 的附近摆动,所以任意抽取一个乒乓球检测时,其为优等品的概率约为 0.950.

10. **解**:(1)贫困地区:

参加测试的人数	30	50	100	200	500	800
得 60 分以上的人数	16	27	52	104	256	402
得 60 分以上的频率	0.533	0.540	0.520	0.520	0.512	0.503

发达地区:

参加测试的人数	30	50	100	200	500	800
得 60 分以上的人数	17	29	56	111	276	440
得 60 分以上的频率	0.567	0.580	0.560	0.555	0.552	0.550

(2)随着测试人数增加,贫困地区和发达地区得 60 分以上的频率逐渐趋于 0.5 和 0.55,故概率分别为 0.5 和0.55.

(3)经济上的贫困导致该地区生活水平落后,儿童的健康和发育会受到一定的影响;另外经济落后也会使教育事业发展落后,导致智力出现差别.

3.1.2　概率的意义

题点知识巩固

1. 选 D　降水概率为 90%,指降水的可能性为 90%,并不是指降水时间,降水地区或认为会降水的专家占 90%.

2. 选 A　命题①中,抛掷一枚硬币出现正面的概率是 $\frac{1}{2}$;命题②中摸到白球的概率要小于摸到红球或黑球的概率;命题③中取得小于 0 的概率大于取得不小于 0 的概率;命题④中男生被抽到的概率为 $\frac{1}{2}$,而每名女生被抽到的概率为 $\frac{1}{3}$.

3. **解析**:由已知得,所标的数字大于 3 的区域有 5 个,而小于或等于 3 的区域只有 3 个,所以玲玲先走的概率是 $\frac{5}{8}$,倩倩先走的概率是 $\frac{3}{8}$,所以不公平.

答案:不公平

4. **解**:我们取三张卡片,上面标有 1,2,3,抽到 1 就表示中签,假设抽签的次序为甲、乙、丙,则可以把所有的情况填入下表:

人名＼情况	一	二	三	四	五	六
甲	1	1	2	2	3	3
乙	2	3	1	3	1	2
丙	3	2	3	1	2	1

从上表可以看出:甲、乙、丙依次抽签,一共有六种情况,第一、二种情况,甲中签;第三、五种情况,乙中签;第四、六种情况,丙中签.由此可知,甲、乙、丙中签的可能性都是相同的,即甲、乙、丙中签的机会是一样的,先抽后抽,机会是均等的.

5. **解**:体育彩票中标有 36 个号码的 36 个球大小、重量是一致的,严格地说,为了保证公平,每次用的 36 个球,应该只允许用一次,除非能保证用过一次后,球没有磨损、变形.因此,当把这 36 个球看成每次抽奖中只用了一次时,不难看出,以前抽奖的结果对今后抽奖的结果没有任何影响,上述两种说法都是错的.

6. **解**:从学号中随机抽出一个,是男生的可能性为 $\frac{57}{60}=95\%$,要比是女生的可能性 $\frac{3}{60}=5\%$ 大得多,因此随机指定一个,估计应是男生.

提能达标过关

1. 选 A　由频率与概率之间的联系与区别知,①②③均不正确.

2. 选 D　抽出的样本中次品率为 $\frac{1}{10}$,即 10%,所以总体中次品率大约为 10%.

3. 选 B　因为奇数点与偶数点的数量相同,所以概率相等,①正确;每个点每次投掷出现的概率相等,连掷 6 次,不一定“出现 1 点”,②错误;“出现 6 点”的可能性大小只与概率有关,默念几次不能增大其概率,③错误;连掷 3 次,点数之和最大为 18,④正确.正确的有 2 个,故选 B.

4. 选 B　由于甲公司桑塔纳的比例为 $\frac{100}{100+3\,000}=\frac{1}{31}$,乙公司桑塔纳的比例为 $\frac{3\,000}{3\,000+100}=\frac{30}{31}$,根据极大似然法可知应选 B.

5. 选 C　对于游戏 1,取出两球同色的概率为 $\frac{2}{5}$,取出不同色的概率为 $\frac{3}{5}$,不公平;对于游戏 2,取出两球同色的概率为 $\frac{1}{3}$,取出不同色的概率为 $\frac{2}{3}$,不公平;对于游戏 3,取出两球同色即全是黑球,概率为 $\frac{1}{2}$,取出不同色的概率也为 $\frac{1}{2}$,公平.故选 C.

6. **解析**:16 岁至 25 岁之间的人数为 35,频率为 0.35,故从此餐厅内随机抽取一人,此人年龄在 16 岁至 25 岁之间的概率约为 0.35.

答案:0.35

7. **解析**:取了 20 次有 14 个白球,则取出白球的频率是 0.7,估计取出白球的概率是 0.7,那么取出黄球的概率约是0.3,取出白球的概率大于取出黄球的概率,所以估计袋中数量较多的是白球.

答案:白

8. **解析**:应先求出投资成功与失败的概率,再计算收益的平均数.设可获收益为 x 万元,如果成功,x 的取值为 $5\times12\%$,如果失败,x 的取值为 $-5\times50\%$.一年后公司成功的概率估计为 $\frac{192}{200}=\frac{24}{25}$,失败的概率估计为 $\frac{8}{200}=\frac{1}{25}$.

所以估计一年后公司收益的平均数为

$$\left(5\times12\%\times\frac{24}{25}-5\times50\%\times\frac{1}{25}\right)\times10\,000=4\,760(\text{元}).$$

答案:4 760

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. **解**：(1)依题意，60分及以上的分数所在的第三、四、五、六组，频率和为$(0.015+0.03+0.025+0.005)\times10=0.75$，
所以，这次考试的及格率是75%.
(2)“[70,80)，[80,90)，[90,100]”的人数分别是18,15,3.
所以从成绩是70分以上(包括70分)的学生中选一人，选到第一名学生的概率$P=\frac{1}{36}$.

10. **解**：设保护区中天鹅的数量约为n，假定每只天鹅被捕到的可能性是相等的，从保护区中任捕一只，设事件$A=\{$带有记号的天鹅$\}$，则$P(A)=\frac{200}{n}$，①
第二次从保护区中捕出150只天鹅，其中有20只带有记号，由概率的统计定义可知$P(A)=\frac{20}{150}$，②
由①②两式，得$\frac{200}{n}=\frac{20}{150}$，解得$n=1\ 500$，
所以该自然保护区中天鹅的数量约为1 500只.

3.1.3　概率的基本性质

题点知识巩固

1. 选B　一个人连续射击三次，事件“至少有一次击中目标”的对立事件是“三次都不击中目标”.故选B.

2. 选C　由互斥事件的定义可知，只有③的两个事件不会同时发生.

3. **解**：(1)“恰有1名男生”即1名男生1名女生，“恰有2名男生”即2名男生，两个事件不能同时发生，因而是互斥事件.而总事件中除了上述两个事件外，还有“恰有2名女生”这种可能，故两个事件不对立.
(2)“至少有1名男生”包括1名男生1名女生及两名男生这两种可能，故两个事件有可能同时发生，因而两个事件不互斥.
(3)“全是女生”即2名女生，“至少有1名男生”包括1名男生1名女生及2名男生，两个事件不能同时发生，因而是互斥事件.又因为两个事件一定有一个发生，故两个事件对立.
(4)“至少有1名男生”与“至少有1名女生”有可能同时发生，因而两个事件不互斥.

4. 选B　质量超过300 g的概率为$1-0.2-0.5=0.3$.

5. 选A　“甲获胜”是“和棋或乙获胜”的对立事件，所以“甲获胜”的概率是$1-\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$；设事件$A$为“甲不输”，则事件$A$是“甲获胜”和“和棋”这两个互斥事件的并事件，所以$P(A)=\frac{1}{6}+\frac{1}{2}=\frac{2}{3}$(或设事件$A$为“甲不输”，则事件$A$是“乙获胜”的对立事件，所以$P(A)=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$)；乙输的概率即甲获胜的概率，为$\frac{1}{6}$；乙不输的概率是$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{5}{6}$.故选A.

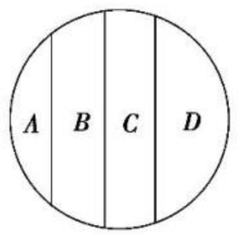
6. **解**：(1)设“从中任意取出2粒都是黑子”为事件A，“从中任意取出2粒都是白子”为事件B，“任意取出2粒恰好是同一色”为事件C，则$C=A\cup B$，且事件A与B互斥，则$P(C)=P(A)+P(B)=\frac{1}{3}+\frac{13}{30}=\frac{23}{30}$，即任意取出2粒恰好是同一色的概率是$\frac{23}{30}$.
(2)设“从中任意取出2粒恰好是不同色”为事件D，
由(1)，知事件D与事件C是对立事件，且$P(C)=\frac{23}{30}$，
所以任意取出2粒恰好是不同色的概率$P(D)=1-P(C)=1-\frac{23}{30}=\frac{7}{30}$.

7. **解**：(1)从图中可以看出，3个课外兴趣小组的总人数为60.
用A表示事件“选取的成员只参加了1个小组”，则$\overline{A}$表示“选取的成员至少参加了2个小组”，所以$P(\overline{A})=1-P(A)=1-\frac{6+8+10}{60}=\frac{3}{5}$.
(2)用B表示事件“选取的成员参加了3个小组”，则$\overline{B}$表示“选取的成员参加的小组不超过2个”，所以$P(\overline{B})=1-P(B)=1-\frac{8}{60}=\frac{13}{15}$.

提能达标过关

1. 选A　根据对立事件和互斥事件的概念，得到对立事件一定是互斥事件，互斥事件不一定是对立事件.故选A.

2. 选D　由于A,B,C,D彼此互斥，且$A\cup B\cup C\cup D$是一个必然事件，故其事件的关系可由如图所示的Venn图表示，由图可知，任何一个事件与其余三个事件的和事件必然是对立事件，任何两个事件的和事件与其余两个事件的和事件也是对立事件.



3. 选D　至少有1件次品与至多有1件正品不是互斥事件，它们都包括了“1件正品，1件次品”的情况，故不满足条件，A错误；至少有1件次品与2件都是正品是对立事件，故不满足条件，B错误；至少有1件次品与至少有1件正品不是互斥事件，它们都包括了“1件正品，1件次品”的情况，故不满足条件，C错误；恰有1件次品与2件都是正品是互斥事件，但不是对立事件，因为除此之外还有“2件都是次品”的情况，故满足条件，故选D.

4. 选C　记抽检的产品是甲级品为事件A，是乙级品为事件B，是丙级品为事件C，则这三个事件彼此互斥，且和事件的概率为1，因而所求概率$P(A)=1-P(B)-P(C)=1-5\%-3\%=92\%=0.92$.

5. 选D　由题意可知$\begin{cases}0<P(A)<1,\\0<P(B)<1,\\P(A)+P(B)\leqslant1,\end{cases}$即$\begin{cases}0<2-a<1,\\0<4a-5<1,\\3a-3\leqslant1,\end{cases}$即$\begin{cases}1<a<2,\\\frac{5}{4}<a<\frac{3}{2},\\a\leqslant\frac{4}{3},\end{cases}$解得$\frac{5}{4}<a\leqslant\frac{4}{3}$.

6. **解析**：事件A,B为互斥事件，可知$P(A)=\frac{1}{52}$，$P(B)=\frac{13}{52}=\frac{1}{4}$，所以$P(A\cup B)=P(A)+P(B)=\frac{1}{52}+\frac{1}{4}=\frac{7}{26}$.
答案：$\frac{7}{26}$

7. **解析**：设A表示事件“赔付金额为3 000元”，B表示事件“赔付金额为4 000元”，以频率估计概率，得$P(A)=\frac{160}{1\ 000}=0.16$，$P(B)=\frac{110}{1\ 000}=0.11$，由于投保金额为2 700元，赔付金额大于投保金额对应的情形是赔付金额为3 000元和4 000元，所以其概率为$P(A)+P(B)=0.16+0.11=0.27$.
答案：0.27

8. **解析**：由P_1满足方程$x^2-x+\frac{1}{4}=0$知，$P_1^2-P_1+\frac{1}{4}=0$，解得$P_1=\frac{1}{2}$.因为$\frac{1}{P_1}$，$\frac{1}{P_2}$是方程$x^2-5x+6=0$的根，所以$\frac{1}{P_1}\cdot\frac{1}{P_2}=6$，解得$P_2=\frac{1}{3}$.因此甲射击一次，不中靶概率为$P_{甲}=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$，乙射击一次，不中靶概率为$P_{乙}=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$.
答案：$\frac{1}{2}$　$\frac{2}{3}$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. **解**:(1)任找一人,其血型为 A,B,AB,O 型血分别记为事件 A',B',C',D',它们两两之间是互斥的.由已知,有 $P(A')=0.28$,$P(B')=0.29$,$P(C')=0.08$,$P(D')=0.35$.因为 B,O 型血可以输给 B 型血的人,故"任找一个人,其血可以输给小明"为事件 $B'\cup D'$,根据概率加法公式,得 $P(B'\cup D')=P(B')+P(D')=0.29+0.35=0.64$.

(2)由于 A,AB 型血不能输给 B 型血的人,故"任找一个人,其血不能输给小明"为事件 $A'\cup C'$,且 $P(A'\cup C')=P(A')+P(C')=0.28+0.08=0.36$.

10. **解**:(1)分别记小江的成绩"在 90 分及以上","在 80~89 分之间","在 70~79 分之间","在 60~69 分之间"为事件 B,C,D,E,这四个事件彼此互斥.小江的成绩在 80 分及以上的概率是 $P(B\cup C)=P(B)+P(C)=0.25+0.48=0.73$.

(2)解法一:小江考试及格(成绩不低于 60 分)的概率是 $P(B\cup C\cup D\cup E)=P(B)+P(C)+P(D)+P(E)=0.25+0.48+0.11+0.09=0.93$.

解法二:小江考试不及格(成绩在 60 分以下)的概率是 0.07,根据对立事件的概率公式,得小江考试及格(成绩不低于 60 分)的概率是 $1-0.07=0.93$.

3.2 古典概型

3.2.1 古典概型

3.2.2 (整数值)随机数(random numbers)的产生

题点知识巩固

1. 选 D ②中所说的事件不一定是基本事件,所以②不正确;根据古典概型的特点及计算公式可知①③④正确.故选 D.

2. 选 D 至少 1 个红色的变形金刚包含 1 红 1 白或1 红1 黑或 2 红,所以{至少 1 个红色的变形金刚}不是基本事件,其他项中的事件都是基本事件.故选 D.

3. 选 B 发芽与不发芽概率不一定相同,A 错误;摸到白球与黑球的概率相同,均为 $\frac{1}{2}$,B 正确;基本事件有无限个,C 错误;由于受射击运动员水平的影响,命中 10 环,命中 9 环,…,命中 0 环的概率不一定相等,D 错误.

4. 选 B 该树枝的树梢有 6 处,有 2 处能找到食物,所以获得食物的概率为 $\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$.

5. 选 B 设这 5 名学生分别是甲、乙、丙、丁、戊,从中随机选出 2 名的方法有(甲,乙),(甲,丙),(甲,丁),(甲,戊),(乙,丙),(乙,丁),(乙,戊),(丙,丁),(丙,戊),(丁,戊),共有 10 种,其中甲被选中有 4 种,所以所求概率为 $\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$.

6. 选 B 设其中做过测试的 3 只兔子为 a,b,c,剩余的 2 只为 A,B,则从这 5 只中任取 3 只的所有取法有{a,b,c},{a,b,A},{a,b,B},{a,c,A},{a,c,B},{a,A,B},{b,c,A},{b,c,B},{b,A,B},{c,A,B},共 10 种.其中"恰有 2 只做过测试"的取法有{a,b,A},{a,b,B},{a,c,A},{a,c,B},{b,c,A},{b,c,B},共 6 种,所以恰有 2 只做过测试的概率为 $\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$,故选 B.

7. **解析**:记 2 名喜欢甜品的学生分别为 a_1,a_2,3 名不喜欢甜品的学生分别为 b_1,b_2,b_3.从 5 名数学系学生中任取 3 人的所有可能结果组成的基本事件有 10 个,分别为(a_1,a_2,b_1),(a_1,a_2,b_2),(a_1,a_2,b_3),(a_1,b_1,b_2),(a_1,b_1,b_3),(a_1,b_2,b_3),(a_2,b_1,b_2),(a_2,b_1,b_3),(a_2,b_2,b_3),(b_1,b_2,b_3).记事件 A 表示"至多有 1 人喜欢甜品",则事件 A 所包含的基本事件分别为(a_1,b_1,b_2),(a_1,b_1,b_3),(a_1,b_2,b_3),(a_2,b_1,b_2),(a_2,b_1,b_3),(a_2,b_2,b_3),(b_1,b_2,b_3),共 7 个.根据古典概型的概率计算公式,得至多有 1 人喜欢甜品的概率 $P(A)=\frac{7}{10}=0.7$.

答案:0.7

8. **解**:(1)由调查数据可知,既未参加书法社团又未参加演讲社团的有 30 人,故至少参加上述一个社团的共有 $45-30=15$(人),所以从该班随机选 1 名同学,该同学至少参加上述一个社团的概率为 $P=\frac{15}{45}=\frac{1}{3}$.

(2)从这 5 名男同学和 3 名女同学中各随机选 1 人,其一切可能的结果组成的基本事件有:

(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,B_3),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,B_3),(A_3,B_1),(A_3,B_2),(A_3,B_3),(A_4,B_1),(A_4,B_2),(A_4,B_3),(A_5,B_1),(A_5,B_2),(A_5,B_3),共 15 个.根据题意,这些基本事件的出现是等可能的.事件"A_1 被选中且 B_1 未被选中"所包含的基本事件有:(A_1,B_2),(A_1,B_3),共 2 个.因此 A_1 被选中且 B_1 未被选中的概率为 $P=\frac{2}{15}$.

提能达标过关

1. 选 B 因为从四张卡片中任取出两张的情况有(1,2),(1,3),(1,4),(2,3),(2,4),(3,4),共 6 种.其中两张卡片上数字和为偶数的情况有(1,3),(2,4),共 2 种,所以两张卡片上的数字之和为偶数的概率为 $\frac{1}{3}$.

2. 选 A 随机取出 2 个小球得到的结果有 10 种,取出的小球标注的数字之和为 3 或 6 的结果为(1,2),(1,5),(2,4),共 3 种,所以 $P=\frac{3}{10}$,故选 A.

3. 选 C 集合{a,b,c,d,e}共有 $2^5=32$ 个子集,而集合{a,b,c}的子集有 $2^3=8$ 个,所以所求概率 $P=\frac{8}{32}=\frac{1}{4}$.

4. 选 A 2 名男生记为 A_1,A_2,2 名女生记为 B_1,B_2,任意选择两人在星期六、星期日参加某公益活动,共有(A_1,A_2),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_2,A_1),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(B_1,A_1),(B_1,A_2),(B_1,B_2),(B_2,A_1),(B_2,A_2),(B_2,B_1)这 12 种情况,而星期六安排一名男生、星期日安排一名女生共有(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_2,B_1),(A_2,B_2)这 4 种情况,则发生的概率 $P=\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$.故选 A.

5. 选 D 两位男同学和两位女同学排成一列,因为男生和女生人数相等,两位女生相邻与不相邻的排法种数相同,所以两位女生相邻与不相邻的概率均是 $\frac{1}{2}$.故选 D.

6. **解析**:设一、二等奖分别用 A,B 表示,另一张无奖用 C 表示,甲、乙两人各抽取一张的基本事件有(A,B),(A,C),(B,A),(B,C),(C,A),(C,B)共 6 个,其中两人都中奖的事件有(A,B),(B,A)共 2 个,故所求的概率 $P=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$.

答案:$\frac{1}{3}$

7. **解析**:随机抛掷两枚骰子,它们向上的数字之和的结果如下表所示,

	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

m 可能取到的值有 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,对应的基本事件个数依次为 1,2,3,4,5,6,5,4,3,2,1,因此"两次向上的数字之和等于 7"发生的概率最大,此时 $m=7$.

答案:7

8. **解析**:从甲、乙、丙、丁四人中随机选取两人,即(甲,乙),(甲,丙),(甲,丁),(乙,丙),(乙,丁),(丙,丁),共 6 种结果,其中甲、乙两人中有且只有一人被选取,即(甲,丙),(甲,丁),(乙,丙),(乙,丁),共 4 种结果,故甲、乙两人中有且只有一人被选取的概率为 $P=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$.

答案:$\frac{2}{3}$

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

9. **解**：(1)由题意，(a,b,c)所有可能的结果为(1,1,1),(1,1,2),(1,1,3),(1,2,1),(1,2,2),(1,2,3),(1,3,1),(1,3,2),(1,3,3),(2,1,1),(2,1,2),(2,1,3),(2,2,1),(2,2,2),(2,2,3),(2,3,1),(2,3,2),(2,3,3),(3,1,1),(3,1,2),(3,1,3),(3,2,1),(3,2,2),(3,2,3),(3,3,1),(3,3,2),(3,3,3)，共 27 种. 设“抽取的卡片上的数字满足 $a+b=c$”为事件 A，则事件 A 包括(1,1,2),(1,2,3),(2,1,3)，共 3 种，所以 $P(A)=\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$. 因此，“抽取的卡片上的数字满足 $a+b=c$”的概率为 $\frac{1}{9}$.

(2)设“抽取的卡片上的数字 a,b,c 不完全相同”为事件 B，则事件 $\overline{B}$ 包括(1,1,1),(2,2,2),(3,3,3)，共 3 种，所以 $P(B)=1-P(\overline{B})=1-\frac{3}{27}=\frac{8}{9}$. 因此，“抽取的卡片上的数字 a,b,c 不完全相同”的概率为 $\frac{8}{9}$.

10. **解**：(1)把 3 个黄球分别记为 A,B,C，3 个白球分别记为 1,2,3. 从 6 个球中随机摸出 3 个球的所有基本事件为$(A,B,C),(A,B,1),(A,B,2),(A,B,3),(A,C,1),(A,C,2),(A,C,3),(A,1,2),(A,1,3),(A,2,3),(B,C,1),(B,C,2),(B,C,3),(B,1,2),(B,1,3),(B,2,3),(C,1,2),(C,1,3),(C,2,3),(1,2,3)$，共 20 个.

记“一次摸出的 3 个球均为白球”为事件 E，则事件 E 包含的基本事件只有 1 个，故 $P(E)=\frac{1}{20}=0.05$.

(2)记“一次摸出的 3 个球为 2 个黄球和 1 个白球”为事件 F，则事件 F 包含的基本事件有 9 个，故 $P(F)=\frac{9}{20}=0.45$.

(3)记“一次摸出的 3 个球为同一颜色”为事件 G，则 $P(G)=\frac{2}{20}=0.1$.

假定一天中有 100 人次摸球，由摸出的 3 个球为同一颜色的概率可估计事件 G 发生 10 次，不发生 90 次.

故该摊主一天的收入为 $90\times1-10\times5=40$(元)，一个月的收入为 $40\times30=1\ 200$(元).

素养提升

素养培优提能

1. 选 D　试验的所有事件为(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(2,1),(2,3),(2,4),(2,5),(3,1),(3,2),(3,4),(3,5),(4,1),(4,2),(4,3),(4,5),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4)，共 20 个. 其中“第一次取出的号码为奇数，第二次取出的号码为偶数”包含的基本事件个数为 6，则所求概率为 $P=\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$，故选 D.

2. 选 B　投掷一枚质地均匀的骰子两次的所有基本事件共有 36 种，其中两次向上的点数相等的基本事件有(1,1),(2,2),(3,3),(4,4),(5,5),(6,6)，共 6 种，所以一个人投掷该骰子两次后出现等效实验的概率 $P=\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$.

3. 选 C　组成各个数位上的数字不重复的三位自然数的基本事件共有 24 种，而满足三位数是“凹数”的有 214,213,312,314,324,412,413,423，共 8 种，所以这个三位数为“凹数”的概率为 $P=\frac{8}{24}=\frac{1}{3}$. 故选 C.

4. 选 B　点(a,b)的取值集合共有 36 个元素. 方程组只有一组解等价于直线 $ax+by=3$ 与 $x+2y=2$ 相交，即 $\frac{a}{1}\neq\frac{b}{2}$，即 $b\neq2a$，而满足 $b=2a$ 的有(1,2),(2,4),(3,6)，共 3 个，故方程组 $\begin{cases}ax+by=3,\\x+2y=2\end{cases}$ 只有一组解的概率为 $P=\frac{33}{36}=\frac{11}{12}$.

5. 选 D　因为射击 4 次至多击中 2 次对应的随机数组为 7140,1417,0371,6011,7610，共 5 组，所以射击 4 次至少击中 3 次的概率为 $P=1-\frac{5}{20}=0.75$，故选 D.

6. **解析**：用数字 1,2 组成一个四位数，共有 16 种不同的结果，数字 1,2 都出现的四位数有 1112,1121,1211,2111,1122,1212,1221,2121,2112,2211,2221,2212,2122,1222，共 14 种. 根据古典概型的概率计算公式，得数字 1,2 都出现的概率 $P=\frac{14}{16}=\frac{7}{8}$.

答案：$\frac{7}{8}$

7. **解析**：依题意 k 和 b 的所有可能的取法有(2,−2),(2,−3),(2,4),(3,−2),(3,−3),(3,4),(−4,−2),(−4,−3),(−4,4)，共 9 种，当直线 $y=kx+b$ 不经过第二象限时，应有 $k>0,b<0$，满足条件的取法有(2,−2),(2,−3),(3,−2),(3,−3)，共 4 种，所以所求概率为 $\frac{4}{9}$.

答案：$\frac{4}{9}$

8. **解析**：由 1,2,3 组成的三位自然数为 123,132,213,231,312,321，共 6 个；同理，由 1,2,4 组成的三位自然数为 6 个，由 1,3,4 组成的三位自然数为 6 个，由 2,3,4 组成的三位自然数为 6 个，共有 24 个. 由 1,2,3 或 1,3,4 组成的三位自然数为“有缘数”，共 12 个，所以三位数为“有缘数”的概率为 $P=\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$.

答案：$\frac{1}{2}$

9. **解**：(1)该顾客有放回地抽奖两次的所有情况有(1,1),(1,2),(1,3),(1,4),(1,5),(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(2,5),(3,1),(3,2),(3,3),(3,4),(3,5),(4,1),(4,2),(4,3),(4,4),(4,5),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5)，共 25 种. 两次都没中奖的情况有(1,1),(1,5),(5,1),(5,5)，共 4 种，故所求概率 $P=\frac{4}{25}$.

(2)获得奖金之和为 100 元的情况有：①第一次获奖 100 元，第二次没有中奖，其中奖的情况有(3,1),(3,5)，故概率 $P_1=\frac{2}{25}$；②两次均获奖 50 元，其中奖的情况有(2,2),(2,4),(4,2),(4,4)，故概率 $P_2=\frac{4}{25}$；③第一次没有中奖，第二次获奖 100 元，其中奖的情况有(1,3),(5,3)，故概率 $P_3=\frac{2}{25}$. 所以所求概率 $P_4=P_1+P_2+P_3=\frac{8}{25}$.

10. **解**：(1)(a,b)共有(1,−1),(1,1),(1,2),(1,3),(1,4),(2,−1),(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(3,−1),(3,1),(3,2),(3,3),(3,4)，15 种情况. 函数 $y=f(x)$有零点等价于 $\Delta=b^2-4a\geqslant0$，有(1,2),(1,3),(1,4),(2,3),(2,4),(3,4)，共 6 种情况满足条件. 所以函数 $y=f(x)$有零点的概率为 $P=\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$.

(2)因为 $a>0$，函数 $y=f(x)$图象的对称轴为直线 $x=\frac{b}{2a}$，在区间$[1,+\infty)$上是增函数，所以有 $\frac{b}{2a}\leqslant1$，满足条件的(a,b)为(1,−1),(1,1),(1,2),(2,−1),(2,1),(2,2),(2,3),(2,4),(3,−1),(3,1),(3,2),(3,3),(3,4)，共 13 种. 所以函数 $y=f(x)$在区间$[1,+\infty)$上是增函数的概率为 $P=\frac{13}{15}$.

3.3　几何概型

3.3.1　几何概型

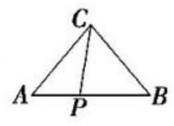
3.3.2　均匀随机数的产生

题点知识巩固

1. 选 B　因为 $N=\{x|0\leqslant2-x\leqslant1\}=\{x|1\leqslant x\leqslant2\}$，又 $M=\{x|-2\leqslant x\leqslant6\}$，所以 $M\cap N=\{x|1\leqslant x\leqslant2\}$，所以所求的概率为 $P=\frac{2-1}{6+2}=\frac{1}{8}$.

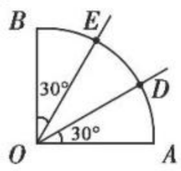
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 选 C　如图所示，在边 AB 上任取一点 P，因为 $\triangle ABC$ 与 $\triangle PBC$ 是等高的，所以事件“$\triangle PBC$ 的面积大于 $\frac{S}{4}$”等价于事件“$|BP|:|AB|>\frac{1}{4}$”，即 $P\left(\triangle PBC\text{的面积大于}\frac{S}{4}\right)=\frac{|PA|}{|BA|}=\frac{3}{4}$.



3. 选 A　任意角的终边 OA 落在坐标系中任何一个位置是等可能的，而 $60°$ 角是周角的 $\frac{1}{6}$，∴所求概率 $P=\frac{1}{6}$.

4. **解析**：如图，作射线 OD 和 OE，使得 $\angle AOD$ 和 $\angle BOE$ 都等于 $30°$. 要使得 $\angle AOC$ 和 $\angle BOC$ 都不小于 $30°$，则射线 OC 位于射线 OD 和 OE 之间，故所求概率 $P=\frac{90°-30°-30°}{90°}=\frac{1}{3}$.

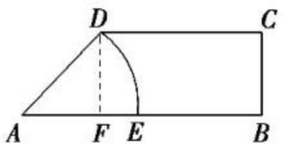


答案：$\frac{1}{3}$

5. 选 A　四个选项中小明中奖的概率分别为 $\frac{3}{8},\frac{1}{4},\frac{1}{3},\frac{1}{3}$，故应选 A 中的游戏盘.

6. 选 B　设正三角形的边长为 a，圆的半径为 R，则 $R=\frac{\sqrt{3}}{3}a$，正三角形的面积为 $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$，圆的面积 $S=\pi R^2=\frac{1}{3}\pi a^2$. 由几何概型的概率计算公式得，针扎到阴影区域的概率 $P=\frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{1}{3}\pi a^2}=\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$，故选 B.

7. **解**：过点 D 作 $DF\perp AB$ 于点 F，如图所示. 在 $\mathrm{Rt}\triangle AFD$ 中，因为 $AD=\sqrt{2}$，$DF=BC=1$，所以 $AF=1$，$\angle A=45°$，所以梯形 $ABCD$ 的面积 $S_1=\frac{1}{2}\times(2+2+1)\times1=\frac{5}{2}$.



扇形 ADE 的面积 $S_2=\pi\times(\sqrt{2})^2\times\frac{45°}{360°}=\frac{\pi}{4}$. 根据几何概型的概率计算公式，得丹顶鹤生还的概率 $P=\frac{S_1-S_2}{S_1}=\frac{\frac{5}{2}-\frac{\pi}{4}}{\frac{5}{2}}=1-\frac{\pi}{10}$.

8. **解析**：$P=\frac{\text{半球外的体积}}{\text{圆柱的体积}}=\frac{2\pi-\frac{2\pi}{3}}{2\pi}=\frac{2}{3}$.

答案：$\frac{2}{3}$

9. **解**：$V_{\text{正方体}}=a^3$.

(1)∵$V_{\text{三棱柱 }ABC-A_1B_1C_1}=\frac{1}{2}a^2\cdot a=\frac{1}{2}a^3$，

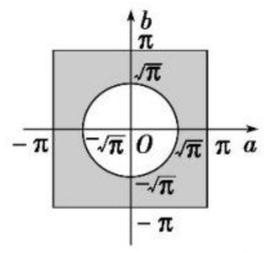
∴所求概率 $P_1=\frac{\frac{1}{2}a^3}{a^3}=\frac{1}{2}$.

(2)∵$V_{\text{三棱锥 }B-A_1B_1C_1}=\frac{1}{3}\cdot S_{\triangle A_1B_1C_1}\cdot BB_1=\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}a^2\cdot a=\frac{1}{6}a^3$，∴所求概率 $P_2=\frac{1}{6}$.

提能达标过关

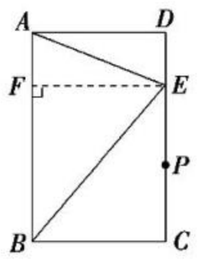
1. 选 C　设 $AC=x$ cm，则 $BC=(12-x)$ cm，若矩形的面积大于 20 cm^2，则 $x(12-x)>20$，解得 $2<x<10$，故所求概率 $P=\frac{10-2}{12}=\frac{2}{3}$.

2. 选 B　由题意，知点 (a,b) 在边长为 2π 的正方形边上及内部. 要使函数 $f(x)=x^2+2ax-b^2+\pi$ 有零点，需满足 $4a^2+4b^2-4\pi\geqslant0$，即 $a^2+b^2\geqslant\pi$，$a^2+b^2\geqslant\pi$ 表示以原点为圆心，$\sqrt{\pi}$ 为半径的圆及其外部，如图中阴影部分所示，所以其面积为 $4\pi^2-\pi^2=3\pi^2$，所以函数 $f(x)$ 有零点的概率为 $P=\frac{3\pi^2}{4\pi^2}=\frac{3}{4}$.



3. 选 C　由题意，知所求概率为 $\frac{2\times60°}{360°}=\frac{1}{3}$，故选 C.

4. 选 D　如图，由题意知，当点 P 在靠近点 D 的 CD 边的 $\frac{1}{4}$ 分点时，$EB=AB$（当点 P 超过点 E 向点 D 运动时，$PB>AB$）. 设 $AB=x$，过点 E 作 $EF\perp AB$ 于点 F，则 $BF=\frac{3}{4}x$，在 $\mathrm{Rt}\triangle BFE$ 中，$EF^2=BE^2-FB^2=AB^2-FB^2=\frac{7}{16}x^2$，则 $EF=\frac{\sqrt{7}}{4}x$，所以 $\frac{AD}{AB}=\frac{\sqrt{7}}{4}$.



5. 选 B　由题意，可估计肥猪图案面积大约是：$S=\frac{12}{21}\times42\times46=11.04(\text{cm}^2)$，故选 B.

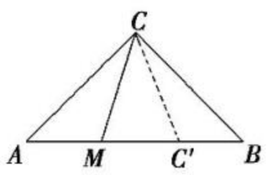
6. **解析**：设正方形边长为 a，则圆的半径为 $\frac{a}{2}$，则正方形的面积为 a^2，圆的面积为 $\frac{\pi a^2}{4}$. 由图形的对称性可知，太极图中黑白部分面积相等，即各占圆面积的一半. 由几何概型概率的计算公式得，此点取自黑色部分的概率是 $\frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{\pi a^2}{4}}{a^2}=\frac{\pi}{8}$.

答案：$\frac{\pi}{8}$

7. **解析**：由题知 $0<\log_2x<2$，解得 $1<x<4$，故 $\log_2x$ 的值介于 0 到 2 之间的概率 $P=\frac{4-1}{6-0}=\frac{1}{2}$.

答案：$\frac{1}{2}$

8. **解析**：在 AB 上取 $AC'=AC$，则 $\angle ACC'=\frac{180°-45°}{2}=67.5°$. 设事件 $A=\{$在 $\angle ACB$ 内部作一条射线 CM，与线段 AB 交于点 M，$AM<AC\}$，则所有可能结果的区域角度为 $90°$，事件 A 的区域角度为 $67.5°$，∴$P(A)=\frac{67.5}{90}=\frac{3}{4}$.



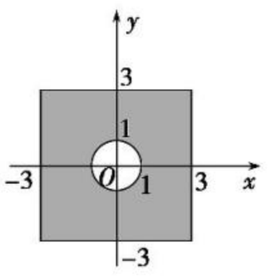
答案：$\frac{3}{4}$

9. **解**：(1)点 $M(x,y)$ 的横、纵坐标由掷骰子确定，第一次确定横坐标，第二次确定纵坐标，共有 36 个不同的坐标，而落在已知区域的点 M 有 $(1,1),(1,2),(1,3),(2,1),(2,2),(2,3),(3,1),(3,2),(3,3)$，共 9 个，所以点 $M(x,y)$ 落在已知区域的概率 $P_1=\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$.

(2)因为方程 $x^2+2px-q^2+1=0$ 有两个实数根，

所以 $\Delta=(2p)^2-4(-q^2+1)\geqslant0$，解得 $p^2+q^2\geqslant1$，

又 $|p|\leqslant3$，$|q|\leqslant3$，故由图易知满足条件的点 (p,q) 所在阴影区域的面积为 $36-\pi$，所以方程 $x^2+2px-q^2+1=0$ 有两个实数根的概率 $P_2=\frac{36-\pi}{36}$.



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. **解**：(1)记“弦长超过$\sqrt{3}$”为事件 A，因为弦长只跟弦心距有关，又弦垂直于直径，所以当弦心距小于$\frac{1}{2}$时，满足条件，

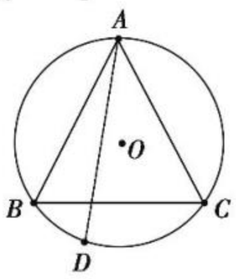
故由几何概型的概率计算公式知 $P(A)=\frac{1}{2}$.

(2)记“弦长超过$\sqrt{3}$”为事件 B，弦被其中点唯一确定，

当弦的中点在半径为$\frac{1}{2}$的同心圆内时，满足条件，

故由几何概型的概率计算公式知 $P(B)=\frac{\frac{\pi}{4}}{\pi}=\frac{1}{4}$.

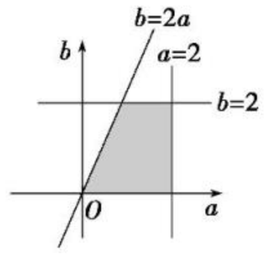
(3)记“弦长超过$\sqrt{3}$”为事件 M，如图，固定一点 A 于圆周上，以此点为顶点作圆的内接正三角形 ABC，显然只有当弦的另一端点落在劣弧 BC 上(不包括点 B，C)时，才满足 $AD>AB=\sqrt{3}$，故由几何概型的概率计算公式知 $P(M)=\frac{1}{3}$.



素养提升

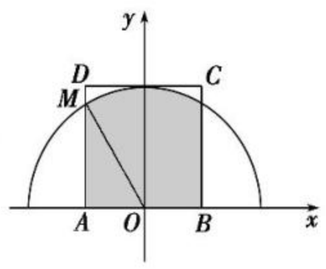
素养培优提能

1. **解析**：若 $f(x)$ 在$[1,+\infty)$上为增函数，则有 $a>0$ 且$\frac{b}{2a}\leqslant 1$，如图，所求概率 $P=\frac{2\times 2-\frac{1}{2}\times 2\times 1}{2\times 2}=\frac{3}{4}$.



答案：$\frac{3}{4}$

2. **解析**：作出可行域如图所示，不等式组$\begin{cases}-1\leqslant x\leqslant 1,\\ 0\leqslant y\leqslant 2\end{cases}$所表示的平面区域 W 是图中正方形 $ABCD$，则正方形 $ABCD$ 的面积是 $2\times 2=4$. 从区域 W 中随机取点 $M(x,y)$，使 $|OM|\leqslant 2$，则点 M 落在图中阴影部分. 在 Rt$\triangle AOM$ 中，$MA=\sqrt{3}$，$\angle AOM=\frac{\pi}{3}$，所以阴影部分的面积是 $2\times\left(\frac{1}{2}\times 1\times\sqrt{3}+\frac{1}{2}\times\frac{\pi}{6}\times 2^2\right)=\sqrt{3}+\frac{2\pi}{3}$，故所求的概率是 $\frac{\sqrt{3}+\frac{2\pi}{3}}{4}=\frac{2\pi+3\sqrt{3}}{12}$.



答案：$\frac{2\pi+3\sqrt{3}}{12}$

3. **解**：圆 C 的圆心(0,0)到直线 l 的距离 $d=\frac{25}{\sqrt{4^2+3^2}}=5>2\sqrt{3}$，所以直线 l 与圆 C 相离. 设直线 l_1：$4x+3y+c=0$，由 $\frac{|c-(-25)|}{\sqrt{4^2+3^2}}=2$，解得 $c=-15$ 或 $c=-35$(舍去)，所以圆 C 上满足条件的点在直线 l_1：$4x+3y-15=0$ 截圆 C：$x^2+y^2=12$ 所得的优弧上.

由圆 C 的半径为 $2\sqrt{3}$，圆心到直线 l_1：$4x+3y-15=0$ 的距离为 3，可知优弧所对圆心角为 300°，故圆 C 上任意一点 P 到直线 l 的距离大于 2 的概率 $P=\frac{300^\circ}{360^\circ}=\frac{5}{6}$.

4. **解**：(1)基本事件(a,b)共有 36 个，且 $a,b\in\{1,2,3,4,5,6\}$，该一元二次方程有两个正实数根等价于

$$\begin{cases}a-2>0,\\ 16-b^2>0,\\ \Delta=4(a-2)^2-4(16-b^2)\geqslant 0,\end{cases}\quad\text{即}\quad\begin{cases}a>2,\\ -4<b<4,\\ (a-2)^2+b^2\geqslant 16.\end{cases}$$

设“该一元二次方程有两个正实数根”为事件 A，则事件 A 所包含的基本事件为(6,1)，(6,2)，(6,3)，(5,3)，共 4 个，故所求的概率为 $P(A)=\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$.

(2)试验的全部结果构成区域 $\Omega=\{(a,b)\mid 2\leqslant a\leqslant 6,0\leqslant b\leqslant 4\}$，其面积为 $S(\Omega)=16$.

设“该一元二次方程没有实数根”为事件 B，

则构成事件 B 的区域 $\Omega'=\{(a,b)\mid 2\leqslant a\leqslant 6,0\leqslant b\leqslant 4,(a-2)^2+b^2<16\}$，其面积为 $S(\Omega')=\frac{1}{4}\times\pi\times 4^2=4\pi$，

故所求的概率为 $P(B)=\frac{4\pi}{16}=\frac{\pi}{4}$.

5. **解**：(1)根据茎叶图，可知东城区的厂家的平均分为$\frac{1}{8}\times(78+79+79+87+88+89+93+94)=85.875$.

西城区的厂家的平均分为$\frac{1}{8}\times(72+79+81+83+84+85+94+95)=84.125$.

因为 85.875>84.125，所以东城区的厂家的平均分较高.

(2)东城区、西城区的优秀厂家分别有 5 家、3 家.

从这两个城区各选 1 个优秀厂家，共有 15 种不同的选法，其基本事件分别为(东 87，西 85)，(东 87，西 94)，(东 87，西 95)，(东 88，西 85)，(东 88，西 94)，(东 88，西 95)，(东 89，西 85)，(东 89，西 94)，(东 89，西 95)，(东 93，西 85)，(东 93，西 94)，(东 93，西 95)，(东 94，西 85)，(东 94，西 94)，(东 94，西 95)，其中满足得分差距不超过 4 的基本事件有 7 种，分别为(东 87，西 85)，(东 88，西 85)，(东 89，西 85)，(东 93，西 94)，(东 93，西 95)，(东 94，西 85)，(东 94，西 94)，(东 94，西 95)，所以所求概率 $P=\frac{7}{15}$.

6. **解**：(1)经过该路段的人员中对“交通限行”赞成的人数为 12+14+x+3，因为赞成率为 0.40，所以$\frac{12+14+x+3}{80}=0.40$，解得 $x=3$.

(2)记“选中的 2 人中至少有 1 人来自[60,75)内”为事件 M. 设年龄在[45,60)内的 3 位被调查者分别为 A,B,C，年龄在[60,75)内的 3 位被调查者分别为 a,b,c，则从这 6 位被调查者中抽出 2 人的情况有(a,b)，(a,c)，(a,A)，(a,B)，(a,C)，(b,c)，(b,A)，(b,B)，(b,C)，(c,A)，(c,B)，(c,C)，(A,B)，(A,C)，(B,C)，共 15 个基本事件，且每个基本事件等可能发生. 其中事件 M 包括(a,b)，(a,c)，(a,A)，(a,B)，(a,C)，(b,c)，(b,A)，(b,B)，(b,C)，(c,A)，(c,B)，(c,C)，共 12 个基本事件，所以选中的 2 人中至少有 1 人来自[60,75)内的概率 $P(M)=\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$.

7. **解**：(1)由频率分布表中第 4 组数据，可知第 4 组总人数为$\frac{9}{0.36}=25$，再结合频率分布直方图，可知 $n=\frac{25}{0.025\times 10}=100$，故 $a=100\times 0.01\times 10\times 0.5=5$，$b=100\times 0.030\times 10\times 0.9=27$，$x=\frac{18}{100\times 0.020\times 10}=0.9$，$y=\frac{3}{100\times 0.015\times 10}=0.2$.

(2)因为第 2，3，4 组回答正确的人数共有 54 人，所以利用分层抽样在 54 人中抽取 6 人，每组分别抽取的人数为：第 2 组：$\frac{18}{54}\times 6=2$(人)；第 3 组：$\frac{27}{54}\times 6=3$(人)；第 4 组：$\frac{9}{54}\times 6=1$(人).

(3)设第 2 组 2 人为 A_1，A_2；第 3 组 3 人为 B_1，B_2，B_3；第 4 组 1 人为 C_1. 则从 6 人中随机抽取 2 人的所有可能的事件为(A_1,A_2)，(A_1,B_1)，(A_1,B_2)，(A_1,B_3)，(A_1,C_1)，(A_2,B_1)，(A_2,B_2)，(A_2,B_3)，(A_2,C_1)，(B_1,B_2)，(B_1,B_3)，(B_1,C_1)，(B_2,B_3)，(B_2,C_1)，(B_3,C_1)，共 15 个基本事件，其中恰好没有第 3 组人共 3 个基本事件，所以所抽取的人中恰好没有第 3 组人的概率 $P=\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二部分　阶段检测

章末质量检测卷(一)

1. 选 D　$1223_{(5)}=1\times5^3+2\times5^2+2\times5^1+3=188$.

$$\begin{array}{r|l} 6\,\big|\,188 & \text{余数} \\ 6\,\big|\,31 & 2 \\ 6\,\big|\,5 & 1 \\ 0 & 5 \end{array}$$

所以 $1223_{(5)}=512_{(6)}$，末位数字为 2.

2. 选 C　$324=243\times1+81$，$243=81\times3$，则 324 与 243 的最大公约数为 81. 又 $135=81\times1+54$，$81=54\times1+27$，$54=27\times2$，则 81 与 135 的最大公约数为 27，所以 324，243，135 的最大公约数为 27. 故选 C.

3. 选 D　由题意，得该程序共输出 4 组(x,y)，分别为$(1,2)$，$(2,4)$，$(3,8)$，$(4,16)$，均满足 $y=2^x$.

4. 选 A　当 $x=5$ 时，$y=5^2+3=28$；当 $x=-2$ 时，$y=2+1=3$.

5. 选 B　$\because 720=10\times9\times8$，$\therefore$ 故选 B.

6. 选 C　运行程序，$x=9$，$i=6$；$x=45$，$i=9$；$x=126$，$i=12$；$x=270$，$i=15$，结束循环，循环次数为 4.

7. 选 D　由题意，可知输出的是 10 个数逐步累乘，$n=1$，$S=1\cdot x_1$；$n=2$，$S=x_1\cdot x_2$；$n=3$，$S=x_1\cdot x_2\cdot x_3$；$n=4$，$S=x_1\cdot x_2\cdot x_3\cdot x_4$；…，故空白框中应填入的内容为 $S=S\cdot x_n$.

8. 选 B　由公式 $\begin{cases} v_0=a_7, \\ v_k=v_{k-1}x+a_{7-k}, \end{cases}$ 其中 $k=1,2,\cdots,7$，得 $v_0=2$，$v_1=2\times2+2=6$，$v_2=6\times2+3=15$，$v_3=15\times2+6=36$，故选 B.

9. 选 A　此程序框图的功能为求分段函数 $s=\begin{cases} 3t,t<1, \\ 4t-t^2,t\geqslant1 \end{cases}$ 的值. 当 $-1\leqslant t<1$ 时，$-3\leqslant3t<3$；当 $1\leqslant t\leqslant3$ 时，$4t-t^2=-(t-2)^2+4\in[3,4]$. 所以输出的 s 的取值范围为$[-3,4]$，故选 A.

10. 选 A　这 20 个数分别为 $x_1,x_2,\cdots,x_{19},x_{20}$，运行程序，$S=0$，$i=1$；$S=0+x_1=x_1$，$i=2$；$S=x_1+x_2$，$i=3$；$S=x_1+x_2+x_3$，$i=4$；…；$S=x_1+x_2+\cdots+x_{20}$，$i=21$，此时应终止循环，故选 A.

11. 选 D　在条件成立的情况下，执行第一次循环，$S=\frac{1}{3}$，$i=4$；执行第二次循环，$S=\frac{2}{5}$，$i=6$；执行第三次循环，$S=\frac{3}{7}$，$i=8$；执行第四次循环，$S=\frac{4}{9}$，$i=10$. 若 $n=8$ 或 $n=9$，此时 $10\leqslant n$ 不成立，退出循环，输出 $S=\frac{4}{9}$，因此 $n=8$ 或 $n=9$，故选 D.

12. 选 C　设输入的 x 值为 m，执行该程序框图可知，第 1 次循环：$x=2m-9$，$i=2$；第 2 次循环：$x=2(2m-9)-9=4m-27$，$i=3$；第 3 次循环：$x=2(4m-27)-9=8m-63$，$i=4$；第 4 次循环：$x=2(8m-63)-9=16m-135$，$i=5$，此时结束循环，输出结果，此时 $16m-135=0$，解得 $m=\frac{135}{16}$，故选 C.

13. **解析**：根据题中所给的程序框图，可知输出的结果 $S=0+1^2-2^2+3^2-4^2+5^2-6^2=-21$.
答案：-21

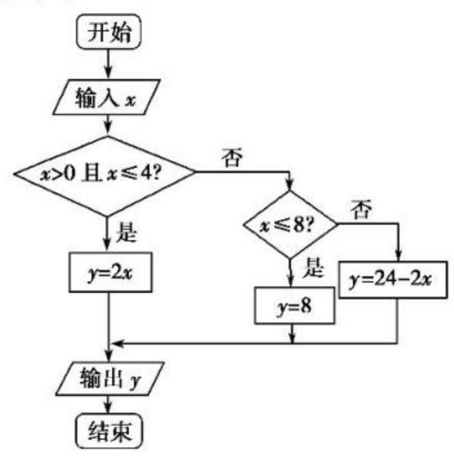
14. **解析**：由程序框图，可知 $a*b=\begin{cases} a(b+1),a\geqslant b, \\ b(a+1),a<b, \end{cases}$ 而 $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}=4$，$\ln e^3=3$，所以 $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}*\ln e^3=\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}\cdot(\ln e^3+1)=4\times(3+1)=16$.
答案：16

15. **解析**：分析题意并结合程序框图，可知 S 代表收入，T 代表支出，所以当 $A=a_k>0$ 时，累加到 S，当 $A=a_k<0$ 时，累加到 T，故①处应填“$A>0$?”；又 $T<0$，故②处应填“$V=S+T$”.
答案：$A>0$?　$V=S+T$

16. **解析**：执行程序框图，$n=20$，$m=80$，$S=\frac{260}{3}\neq100$，继续执行；$n=21$，$m=79$，$S=\frac{268}{3}\neq100$，继续执行；$n=22$，$m=78$，$S=92\neq100$，继续执行；$n=23$，$m=77$，$S=\frac{284}{3}\neq100$，继续执行；$n=24$，$m=76$，$S=\frac{292}{3}\neq100$，继续执行；$n=25$，$m=75$，$S=100$，退出循环，输出 $n=25$.
答案：25

17. **解**：(1)函数关系式为 $y=\begin{cases} 2x,0<x\leqslant4, \\ 8,4<x\leqslant8, \\ 24-2x,8<x<12. \end{cases}$

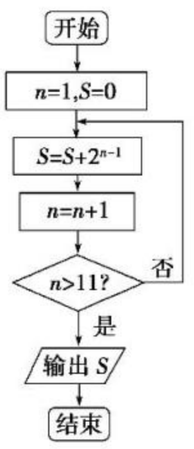
(2)程序框图如下：



18. **解**：(1)用更相减损术，得 $253-184=69$，$184-69=115$，$115-69=46$，$69-46=23$，$46-23=23$. $\therefore$ 184 与 253 的最大公约数是 23.
(2)用辗转相除法，得 $280=98\times2+84$，$98=84\times1+14$，$84=14\times6$. $\therefore$ 98 与 280 的最大公约数是 14.

19. **解**：因为 $10b1_{(2)}=1\times2^3+b\times2+1=2b+9$，
$a02_{(3)}=a\times3^2+2=9a+2$，
所以 $2b+9=9a+2$，即 $9a-2b=7$.
因为 a，b 均为正整数，a 可取 1 或 2，b 可取 0 或 1.
当 $a=1$ 时，$b=1$；当 $a=2$ 时，$b=\frac{11}{2}$ 不符合题意，故 $a=1$，$b=1$.

20. **解**：(1)①处的语句：$S=S+2^{n-1}$. ②处的语句：$n=n+1$.
(2)程序框图中用的是当型循环结构，用直到型循环结构的程序框图如图.



21. **解**：(1)该算法使用了当型循环结构，因为是求 30 个数的和，故循环体应执行 30 次，其中 i 是计数变量，因此判断框内的条件就是限制计数变量 i 的，故应为$i\leqslant30$?. 算法中的变量 p 实质是表示参与求和的数，由于它也是变化的，且满足第 i 个数比其前一个数大 $i-1$，第 $i+1$ 个数比其前一个数大 i，故处理框内应为 $p=p+i$. 故①处应填“$i\leqslant30$?”；②处应填“$p=p+i$”.
(2)根据程序框图，可设计如下程序：

```
i=1
p=1
S=0
WHILE  i<=30
  S=S+p
  p=p+i
  i=i+1
WEND
PRINT  S
END
```


关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

22. **解**：(1)由题意，得 $y=\begin{cases}2x,0<x\leqslant 4,\\8,4<x\leqslant 8,\\24-2x,8<x<12,\end{cases}$

故程序框图中①，②，③处应填的式子分别为“$y=2x$”，“$y=8$”，“$y=24-2x$”.

(2)若输出的 y 值为6，则当 $0<x\leqslant 4$，$2x=6$，解得 $x=3$，或当 $8<x\leqslant 12$，$24-2x=6$，解得 $x=9$. 当 $x=3$ 时，此时点 P 在正方形的边 BC 上，距 C 点的距离为1；当 $x=9$ 时，此时点 P 在正方形的边 DA 上，距 D 点的距离为1.

章末质量检测卷(二)

1. 选 D　1 000 名学生的成绩单是总体，故 A 错误，每个学生的成绩单是个体，故 B 错误，100 名学生的成绩单是抽取的一个样本，故 C 错误，样本容量为 100，故 D 正确.

2. 选 A　$\because s_{甲}^2<s_{乙}^2$，$\therefore$ 产量比较稳定的是甲. 故选 A.

3. 选 B　选项 A 内有编号不在 00～49 内的号码，选项 C，D 中都有重复的号码，只有 B 符合.

4. 选 A　由题意，知该地区农村住户中无冰箱的约有 $10\times\frac{160}{1\,000}=1.6$(万户).

5. 选 C　支出在[10，30)内的频率为 $(0.010+0.023)\times 10=0.33$，又支出在[10，30)内的学生有 66 人，所以样本容量 $n=\frac{66}{0.33}=200$. 支出在[40，50]内的频率为 $1-(0.010+0.023+0.037)\times 10=0.3$，所以支出在[40，50]内的学生人数是 $200\times 0.3=60$.

6. 选 A　由茎叶图，可知中位数为 $\frac{45+47}{2}=46$，众数为 45，极差为 $68-12=56$.

7. 选 B　由题意，知 $\bar{x}=\frac{1}{8}(x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8)=\frac{3}{4}$，$\bar{y}=\frac{1}{8}(y_1+y_2+y_3+y_4+y_5+y_6+y_7+y_8)=\frac{1}{4}$，因为回归直线方程过点$(\bar{x},\bar{y})$，所以 $\frac{1}{4}=\frac{1}{6}\times\frac{3}{4}+\hat{a}$，解得 $\hat{a}=\frac{1}{8}$.

8. 选 C　由题图知，抽到的司机年龄在[30，35)岁之间的频率是 0.35；抽到的司机年龄在[35，40)岁之间的频率是 0.30；抽到的司机年龄在[40，45)岁之间的频率是 0.10. 在频率分布直方图中，中位数左、右两侧频率相等，故中位数右侧的频率为 0.50. 而[35，45)岁之间的频率是 $0.40<0.50$，[30，45)岁之间的频率是 $0.75>0.50$，故中位数在区间[30，35)内，还要使其右侧在[30，35)内的频率是 0.10，所以中位数是 $35-\frac{0.10}{0.07}\approx 33.6$. 故选 C.

9. 选 D　2004～2006 年二氧化硫年排放量越来越多，从 2007 年开始二氧化硫年排放量减少，故 A 正确；从图中看出，2006 年以来我国二氧化硫年排放量越来越少，故 B 正确；从图中明显看出 2008 年二氧化硫年排放量比 2007 年的二氧化硫年排放量明显减少，且减少得最多，故 C 正确；2006 年以来我国二氧化硫年排放量越来越少，而不是与年份正相关，故 D 错误. 故选 D.

10. 选 A　由茎叶图知甲同学的成绩为 72，76，80，82，86，90，易得甲同学成绩的中位数为 $\frac{80+82}{2}=81$；乙同学的成绩为 69，78，87，88，92，96，易得乙同学成绩的中位数为 $\frac{87+88}{2}=87.5$，故甲同学成绩的中位数小于乙同学成绩的中位数，①说法错误；甲同学的平均分为 $\frac{72+76+80+82+86+90}{6}=81$，乙同学的平均分为 $\frac{69+78+87+88+92+96}{6}=85$，故甲同学的平均分比乙同学的平均分低，②说法错误，③说法正确；甲同学成绩的方差为 $s_{甲}^2=\frac{1}{6}\times[(72-81)^2+(76-81)^2+(80-81)^2+(82-81)^2+(86-81)^2+(90-81)^2]\approx 35.7$，乙同学成绩的方差为 $s_{乙}^2=\frac{1}{6}\times[(69-85)^2+(78-85)^2+(87-85)^2+(88-85)^2+(92-85)^2+(96-85)^2]\approx 81.3$，故甲同学成绩的方差小于乙同学成绩的方差，④说法正确. 所以说法正确的是③④，选 A.

11. 选 C　由条形图可得三人训练成绩的平均数都是 6，且 $s_{甲}^2=\frac{68}{7}$，$s_{乙}^2=0$，$s_{丙}^2=\frac{44}{7}$，所以 $s_{乙}^2<s_{丙}^2<s_{甲}^2$，故选 C.

12. 选 D　①从匀速传递的产品生产流水线上，质检员每 20 分钟从中抽取一件产品进行某项指标检测，这样的抽样不是分层抽样，故不正确；②对于两个相关随机变量 x，y 而言，点 $P(\bar{x},\bar{y})$在其回归直线上，正确；③在回归方程 $\hat{y}=0.2x+12$ 中，当变量 x 每增加一个单位时，变量 y 平均增加 0.2 个单位，正确；④两个随机变量相关性越强，则相关系数的绝对值越接近于 1，两个随机变量相关性越弱，则相关系数的绝对值越接近于 0，故不正确. 故选 D.

13. **解析**：由题意，得 $\bar{x}=\frac{1}{4}\times(c+13+10-1)=\frac{22+c}{4}$，$\bar{y}=\frac{1}{4}\times(24+34+38+d)=\frac{96+d}{4}$. 又线性回归方程为 $\hat{y}=-2x+60$，故 $-2\times\frac{22+c}{4}+60=\frac{96+d}{4}$，解得 $2c+d=100$.

答案：100

14. **解析**：(1)由题意，知抽样的间隔为 $\frac{40}{5}=8$，又第 1 组抽出的编号为 2，故所有被抽出的职工的编号为 2，10，18，26，34.

(2)由题中茎叶图，知 5 名职工体重的平均数为 $\frac{59+62+70+73+81}{5}=69$，则所求方差 $s^2=\frac{1}{5}\times[(59-69)^2+(62-69)^2+(70-69)^2+(73-69)^2+(81-69)^2]=62$.

答案：(1)2，10，18，26，34　(2)62

15. **解析**：由题意，知总体容量为 $36+24+12=72$. 当样本容量是 n 时，系统抽样的间隔为 $\frac{72}{n}$，分层抽样比是 $\frac{n}{72}$，抽取的技工的人数为 $\frac{n}{72}\times 36=\frac{n}{2}$，工程师的人数为 $\frac{n}{72}\times 24=\frac{n}{3}$，行政人员的人数为 $\frac{n}{72}\times 12=\frac{n}{6}$，所以 n 应是 6 的倍数，72 的约数(不包括 72)，即 $n=6,12,18,24,36$. 当样本容量为 $n+1$ 时，系统抽样的间隔为 $\frac{70}{n+1}$，因为 $\frac{70}{n+1}$必须是整数，所以 n 只能取 6，即样本容量 $n=6$.

答案：6

16. **解析**：由 $(x+y+0.010\,0+0.015\,0\times 2+0.022\,5+0.030\,0)\times 10=1$，得 $x+y=0.007\,5$　①. 由 $50\times 10x=2\times y\times 10\times 50$，得 $x=2y$　②. 由①②，得 $x=0.005\,0$，$y=0.002\,5$，所以 $x-y=0.002\,5$.

答案：0.002 5

17. **解**：(1)抽取的样本间隔为 $840\div 10=84$，则所抽取样本个数的 10 个号码依次为 21，105，189，273，357，441，525，609，693，777.

(2)抽样间隔为 84，$\because$ 组号为 3，4，5，6，7 分段的号码分别是[252，335]，[336，419]，[420，503]，[504，587]，[588，671].

$\therefore$ 抽取的 10 人中，编号落入区间[252，671]的人数是 5.

18. **解**：(1)$\because$[130，140]分数段的人数为 2，

又[130，140]分数段的频率为 $0.005\times 10=0.05$.

$\therefore$[90，140]分数段的参赛学生人数为 $2\div 0.05=40$.

(2)[90，100)，[100，110)，[110，120)，[120，130)，[130，140]分数段的参赛学生人数依次为 $40\times 10\times 0.010=4$，$40\times 10\times 0.025=10$，$40\times 10\times 0.045=18$，$40\times 10\times 0.015=6$，2.

$\therefore$90 分及以上的学生成绩的众数的估计值为 115 分，

中位数的估计值为 $\frac{0.5-0.1-0.25}{0.045}+110=\frac{340}{3}\approx 113$(分)，

平均数的估计值为 $\frac{95\times 4+105\times 10+115\times 18+125\times 6+135\times 2}{40}=113$(分).

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

19. **解**：(1)$\overline{x}=\frac{1+2+3+4+5}{5}=3$，

$\overline{y}=\frac{0.4+0.5+0.6+0.6+0.4}{5}=0.5$，

所以$\hat{b}=\frac{(1\times0.4+2\times0.5+3\times0.6+4\times0.6+5\times0.4)-5\times3\times0.5}{(1^2+2^2+3^2+4^2+5^2)-5\times9}$

$=0.01$，

$\hat{a}=\overline{y}-\hat{b}\overline{x}=0.5-0.01\times3=0.47$，

所以所求线性回归方程为$\hat{y}=0.01x+0.47$.

(2)将$x=2.5$代入回归方程，得$\hat{y}=0.01\times2.5+0.47=0.495$，所以可预测小李当天的投篮命中率为0.495.

20. **解**：(1)由$\frac{16+18+21+22+20+m}{5}=21$，解得$m=8$.

由$\frac{14+10+n+23+24+25}{5}\geqslant21$，得$n\geqslant105-96=9$.

又$n\leqslant9$，所以$n=9$.

(2)由(1)知，甲、乙两班的平均数都是21，

$s_{甲}^2=\frac{1}{5}\times[(16-21)^2+(18-21)^2+(21-21)^2+(22-21)^2+(28-21)^2]=16.8$，

$s_{乙}^2=\frac{1}{5}\times[(14-21)^2+(19-21)^2+(23-21)^2+(24-21)^2+(25-21)^2]=16.4$.

因为$s_{甲}^2>s_{乙}^2$，所以乙班学生的加工水平比甲班稳定.

21. **解**：(1)由折线图可知5月和6月的平均利润最高.

(2)∵第1年前7个月的总利润为$1+2+3+5+6+7+4=28$(万元)，第2年前7个月的总利润为$2+5+5+4+5+5+5=31$(万元)，第3年前7个月的总利润为$4+4+6+6+7+6+8=41$(万元)，

∴这3年的前7个月的总利润呈上升趋势.

(3)∵$\overline{x}=2.5$，$\overline{y}=5$，$1^2+2^2+3^2+4^2=30$，$1\times4+2\times4+3\times6+4\times6=54$，∴$\hat{b}=\frac{54-4\times2.5\times5}{30-4\times2.5^2}=0.8$，

∴$\hat{a}=5-2.5\times0.8=3$，∴$\hat{y}=0.8x+3$，

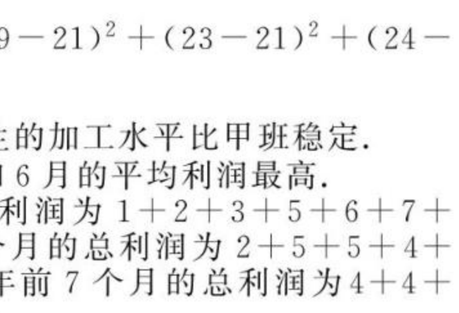
∴当$x=8$时，$\hat{y}=0.8\times8+3=9.4$(万元)，

∴估计8月份的利润为9.4万元.

22. **解**：(1)频率分布表如下.

组别	月用电量	频数统计	频数	频率
①	[0,20)	正	4	0.04
②	[20,40)	正正丅	12	0.12
③	[40,60)	正正正正正	24	0.24
④	[60,80)	正正正正正正	30	0.30
⑤	[80,100)	正正正正正	25	0.25
⑥	[100,120]	正	5	0.05

频率分布直方图如图.



(2)由题意，用每小组的中点值代表该小组的平均月用电量，则100户住户组成的样本的平均月用电量为$10\times0.04+30\times0.12+50\times0.24+70\times0.30+90\times0.25+110\times0.05=65$(度)，用样本估计总体，可知全市居民的平均月用电量约为65度.

(3)计算累计频率，可得下表：

分组	[0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)	[100,120]
频率	0.04	0.12	0.24	0.30	0.25	0.05
累计频率	0.04	0.16	0.40	0.70	0.95	1.00

由此可知临界值a应在区间[80,100)内，且频率分布直方图中，在临界值a左侧小矩形的总面积(频率)为0.75，故有$0.7+(a-80)\times0.012\ 5=0.75$，解得$a=84$，由样本估计总体，可得临界值$a$为84.

章末质量检测卷(三)

1. 选C　由题意，可知这个包子是肉馅或芹菜馅的概率为$\frac{7}{10}$，所以它是芹菜馅包子的概率为$\frac{7}{10}-\frac{2}{5}=\frac{3}{10}$，故芹菜馅包子的个数为$10\times\frac{3}{10}=3$.

2. 选D　从五张卡片中任取两张的所有可能情况有10种：(红$_1$，红$_2$)，(红$_1$，红$_3$)，(红$_1$，蓝$_1$)，(红$_1$，蓝$_2$)，(红$_2$，红$_3$)，(红$_2$，蓝$_1$)，(红$_2$，蓝$_2$)，(红$_3$，蓝$_1$)，(红$_3$，蓝$_2$)，(蓝$_1$，蓝$_2$)，其中两张卡片的颜色不同且标号之和小于4的有3种情况：(红$_1$，蓝$_1$)，(红$_1$，蓝$_2$)，(红$_2$，蓝$_1$)，故所求的概率$P=\frac{3}{10}$.

3. 选C　所有小麦种子的体积为$\pi\times4\times2=8\pi(m^3)$，现从中随机取出2 m^3的种子，则取出带有麦锈病的种子的概率为$\frac{2}{8\pi}=\frac{1}{4\pi}$.

4. 选B　每个学生上大学的概率为$\frac{4}{5}$，而该样本中上大学的人数为80，所以该样本容量为$80\div\frac{4}{5}=100$，则每个学生回家待业的概率为$\frac{8}{100}=\frac{2}{25}$，所以每个学生不补习的概率为$\frac{4}{5}+\frac{2}{25}=\frac{22}{25}$.

5. 选D　依题意，得$\begin{cases}2-m\leqslant1+m,\\ \frac{1+m-(2-m)}{5-(-3)}=\frac{3}{8},\end{cases}$所以$\begin{cases}m\geqslant\frac{1}{2},\\ m=2,\end{cases}$解得$m=2$.

6. 选C　设所画正方形的边长为1，依题意可知，第四个正方形的边长是第一个正方形边长的$\frac{\sqrt{2}}{4}$，所以第四个正方形的面积是第一个正方形面积的$\frac{1}{8}$.由几何概型的概率计算公式，可知所投点落在第四个正方形(阴影部分)中的概率是$\frac{1}{8}$，故选C.

7. 选A　投掷一枚骰子两次，所有可能的结果有36种，其中以(x,y)为坐标的点落在直线$2x-y=1$上的结果有(1,1)，(2,3)，(3,5)，共3种，所以所求概率$P=\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$.

8. 选D　由题可知甲的平均成绩为$\frac{91+86+88+92+93}{5}=90$，被污损前乙的第5次成绩可能是90，91，92，93，94，95，96，97，98，99，共10种可能.又当乙的第5次成绩为90，91，92时，乙的平均成绩低于甲的平均成绩，所以乙的平均成绩低于甲的平均成绩的概率是$\frac{3}{10}$.

9. 选B　由题目条件，知a的所有可能取值为$a\in[0,10)$且$a\neq1$.因为函数$f(x)$，$g(x)$在$(0,+\infty)$上都为增函数，所以$\begin{cases}a>1,\\ a-2<0,\end{cases}$所以$1<a<2$，所以由几何概型的概率公式，知$P=\frac{2-1}{10-0}=\frac{1}{10}$.

10. 选A　甲、乙两人喊拳，每人用手出0，5，10三个数，有(0，0)，(0，5)，(0，10)，(5，0)，(5，5)，(5，10)，(10，0)，(10，5)，(10，10)，共9种情况.若甲喊10，则有(0，10)，(5，5)，(10，0)，共3种情况获胜，所以甲胜的概率为$\frac{1}{3}$；乙喊15，有(5，10)，(10，5)，共2种情况获胜，所以乙胜的概率为$\frac{2}{9}$，所以甲胜的概率大.

11. 选A　设输入x的值为m，则第一次循环后得$x=2m+1$，$n=2$；第二次循环后得$x=2(2m+1)+1=4m+3$，$n=3$；第三次循环后得$x=2(4m+3)+1=8m+7$，$n=4$，结束循环，输出的值为$8m+7$，由$8m+7\geqslant55$，解得$m\geqslant6$，所以输出的x不小于55的概率为$P=\frac{8-6}{8}=\frac{1}{4}$.

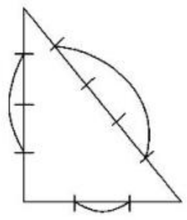
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 选 D　由题意，知点(a,b)的取法有$(1,1),(1,2),(1,3),(2,1),(2,2),(2,3)$，共 6 种. 当 $n=2$ 时，落在直线 $x+y=2$ 上的点为$(1,1)$；当 $n=3$ 时，落在直线 $x+y=3$ 上的点为$(1,2),(2,1)$；当 $n=4$ 时，落在直线 $x+y=4$ 上的点为$(1,3),(2,2)$；当 $n=5$ 时，落在直线 $x+y=5$ 上的点为$(2,3)$. 所以当 $n=3$ 或 4 时，事件 C_n 发生的概率最大，为 $\frac{1}{3}$，故选 D.

13. **解析**：能组成的两位数有 12，13，20，30，21，31，共 6 个，其中奇数有 13，21，31，共 3 个，因此所组成的两位数为奇数的概率是 $P=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$.

答案：$\frac{1}{2}$

14. **解析**：如图，该蚂蚁距离三角形的三个顶点的距离均不小于 1 的长度为 $1+2+3=6$，故所求概率 $P=\frac{6}{3+4+5}=\frac{1}{2}$.



答案：$\frac{1}{2}$

15. **解析**：设区间$[25,30)$对应矩形的高度为 x，则由所有矩形面积之和为 1，得$(0.02+0.04+0.06+0.03+x)\times5=1$，解得 $x=0.05$，所以该件产品为二等品的概率为$0.04\times5+0.05\times5=0.45$.

答案：0.45

16. **解析**：$\because M=\left\{-1,0,\frac{1}{4},\frac{1}{3},\frac{1}{2},1,2,3,4\right\}$，$\therefore$ 集合 M 的所有非空子集个数为 $2^9-1=511$. $\because$ 若 $x\in A$，且 $\frac{1}{x}\in A$，则称 A 是“伙伴关系集合”，$\therefore$ 若 $-1\in A$，则 $\frac{1}{-1}=-1\in A$；若 $1\in A$，则 $\frac{1}{1}=1\in A$；若 $2\in A$，则 $\frac{1}{2}\in A$，2 与 $\frac{1}{2}$ 一起成对出现；若 $3\in A$，则 $\frac{1}{3}\in A$，3 与 $\frac{1}{3}$ 一起成对出现；若 $4\in A$，则 $\frac{1}{4}\in A$，4 与 $\frac{1}{4}$ 一起成对出现. $\therefore$ 集合 M 的所有非空子集中，“伙伴关系集合”共有 $2^5-1=31$(个). $\therefore$ 在集合 $M=\left\{-1,0,\frac{1}{4},\frac{1}{3},\frac{1}{2},1,2,3,4\right\}$ 的所有非空子集中任选一个集合，则该集合是“伙伴关系集合”的概率为 $\frac{31}{511}$.

答案：$\frac{31}{511}$

17. **解**：(1)记“从 9 道题中，随机抽取 1 道为难题”为事件 M，9 道题中难题有 A_1,A_4,A_6,A_7 四道，所以 $P(M)=\frac{4}{9}$.

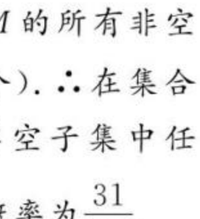
(2)记“从难题中随机抽取 2 道难度系数相等”为事件 N，则基本事件为：$(A_1,A_4),(A_1,A_6),(A_1,A_7),(A_4,A_6),(A_4,A_7),(A_6,A_7)$，共 6 个；难题中有且仅有 A_6,A_7 的难度系数相等. 故 $P(N)=\frac{1}{6}$.

18. **解**：(1)从小学、中学、大学中分别抽取的学校数目为 3，2，1.

(2)①在抽取到的 6 所学校中，3 所小学分别记为 A_1,A_2,A_3，2 所中学分别记为 A_4,A_5，大学记为 A_6，则抽取 2 所学校的所有可能结果为$(A_1,A_2),(A_1,A_3),(A_1,A_4),(A_1,A_5),(A_1,A_6),(A_2,A_3),(A_2,A_4),(A_2,A_5),(A_2,A_6),(A_3,A_4),(A_3,A_5),(A_3,A_6),(A_4,A_5),(A_4,A_6),(A_5,A_6)$，共 15 种.

②从 6 所学校中抽取的 2 所学校均为小学(记为事件 B)的所有可能结果为$(A_1,A_2),(A_1,A_3),(A_2,A_3)$，共 3 种. 所以 $P(B)=\frac{3}{15}=\frac{1}{5}$.

19. **解**：(1)如图所示，$x+y=1$ 所在的直线是 EF，易知 EF 的左下方区域内的点都满足 $x+y<1$，因为 $S_{五边形ABCFE}=S_{正方形ABCD}-S_{\triangle DEF}=2^2-\frac{1}{2}\times1\times1=\frac{7}{2}$，由几何概型的概率公式可得：



$$P(x+y<1)=\frac{S_{五边形ABCFE}}{S_{正方形ABCD}}=\frac{\frac{7}{2}}{4}=\frac{7}{8}.$$

(2)满足 $x^2+y^2=1$ 的点是单位圆 $\odot O$，所以 $x^2+y^2\geqslant1$ 表示的是 $\odot O$ 上及圆外部的点，因为 $S_{\odot O}=\pi$，所以

$$P(x^2+y^2\geqslant1)=\frac{S_{正方形ABCD}-S_{\odot O}}{S_{正方形ABCD}}=\frac{4-\pi}{4}.$$

20. **解**：(1)甲城市抽取的样本数据分别是 32，34，45，56，63，70；乙城市抽取的样本数据为 33，46，47，51，64，71.

$$\bar{x}_{甲}=\frac{32+34+45+56+63+70}{6}=50,$$

$$\bar{x}_{乙}=\frac{33+46+47+51+64+71}{6}=52.$$

因为 $\bar{x}_{甲}<\bar{x}_{乙}$，所以甲城市的空气质量较好.

(2)由茎叶图，知甲城市这 6 天中有 2 天的空气质量等级为一级，有 4 天的空气质量等级为二级，记空气质量等级为二级的这 4 天的数据分别为 a,b,c,d，空气质量等级为一级的这 2 天的数据分别为 m,n，则从这 6 天中抽取 2 天的所有情况为$(a,b),(a,c),(a,d),(a,m),(a,n),(b,c),(b,d),(b,m),(b,n),(c,d),(c,m),(c,n),(d,m),(d,n),(m,n)$，共有 15 个基本事件.

记“恰有 1 天的空气质量等级为一级”为事件 A，则事件 A 包含的基本事件为$(a,m),(b,m),(c,m),(d,m),(a,n),(b,n),(c,n),(d,n)$，共 8 个.

所以 $P(A)=\frac{8}{15}$，即恰有 1 天的空气质量等级为一级的概率为 $\frac{8}{15}$.

21. **解**：(1)因为第六组的频率为 $\frac{4}{50}=0.08$，所以第七组的频率为 $1-0.08-5\times(0.008\times2+0.016+0.040\times2+0.060)=0.06$.

(2)身高在第一组的频率为 $0.008\times5=0.04$，身高在第二组的频率为 $0.016\times5=0.08$，身高在第三组的频率为 $0.040\times5=0.2$，身高在第四组的频率为 $0.040\times5=0.2$，$0.04+0.08+0.2=0.32<0.5$，$0.04+0.08+0.2+0.2=0.52>0.5$，估计这所学校的 800 名男生的身高的中位数为 m，则 $170\leqslant m<175$. 由 $0.04+0.08+0.2+(m-170)\times0.04=0.5$，得 $m=174.5$，所以可估计这所学校的 800 名男生的身高的中位数为 174.5 cm. 由频率分布直方图，得后三组的频率之和为 $0.08+0.06+0.008\times5=0.18$，所以身高在 180 cm 及以上的人数为 $0.18\times800=144$.

(3)第六组的人数为 4，分别记为 a,b,c,d，第八组的人数为 2，分别记为 A,B，则从中选 2 名男生有$(a,b),(a,c),(a,d),(b,c),(b,d),(c,d),(a,A),(b,A),(c,A),(d,A),(a,B),(b,B),(c,B),(d,B),(A,B)$共 15 种情况. 因为事件 $E=\{|x-y|\leqslant5\}$ 发生当且仅当随机抽取的 2 名男生在同一组，所以事件 E 包含的基本事件为$(a,b),(a,c),(a,d),(b,c),(b,d),(c,d),(A,B)$共 7 种情况，故 $P(E)=\frac{7}{15}$. 因为 $|x-y|_{max}=195-180=15$，所以事件 $F=\{|x-y|>15\}$ 是不可能事件，$P(F)=0$. 因为事件 E 和事件 F 是互斥事件，所以 $P(E\cup F)=P(E)+P(F)=\frac{7}{15}$.

22. **解**：(1)由题中表格可得，在乙品牌中，首次出现故障发生在保修期内的概率为 $P_1=\frac{5}{50}=\frac{1}{10}$.

(2)在甲品牌中，记首次出现故障时间在 $0<x\leqslant1$ 年内的 2 台冰箱为 A_1,A_2，首次出现故障时间在 $1<x\leqslant2$ 年内的 3 台冰箱为 B_1,B_2,B_3，从中随机抽取 2 台，可能的结果为$(A_1,A_2),(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,B_3),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,B_3),(B_1,B_2),(B_1,B_3),(B_2,B_3)$，共 10 种，其中有 1 台首次出现故障时间在 $0<x\leqslant1$ 年内，1 台在 $1<x\leqslant2$ 年内的结果为$(A_1,B_1),(A_1,B_2),(A_1,B_3),(A_2,B_1),(A_2,B_2),(A_2,B_3)$，共 6 种，所以抽取的 2 台冰箱有 1 台首次出现故障时间在 $0<x\leqslant1$ 年内，1 台在 $1<x\leqslant2$ 年内的概率为 $P_2=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$.

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

责任编辑 李 莉 赵黎黎
美术编辑 李 欣
封面设计 欣 羽

45 分钟
课时作业与单元测试

45FENZHONG KESHIZUOYEYUDANYUANCESHI SHUXUE

丛书科目

语文 数学 英语 物理 化学 生物 历史 地理 思想政治

同学们，你想了解丛书的更多信息吗？详情请登录 http://www.dfjc100.com

※ 各科配有教师用书及教学课件光盘 (word 文档可自主编辑)，英语配有原声磁带 / MP3 光盘。

左手骄子之路练习题，右手阿凡题答疑

扫码下载APP

拍照搜题，秒回解析，火箭速度提升学习效率

随时随地老师在线答疑，看得懂，学得会，听得见

积累错题本，问题不过夜，养成学习好习惯

ISBN 978-7-202-08056-6

定价：33.00 元

手机扫一扫
获取配套学习资源

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料