炎德·英才大联考长郡中学2025届高三月考试卷(五)

物　理

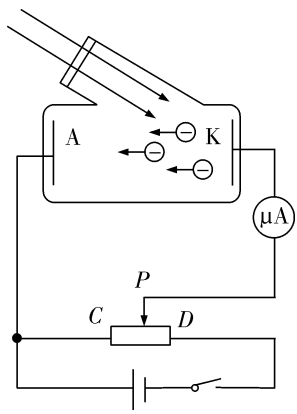
得分：_____

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共8页。时量75分钟。满分100分。

第Ⅰ卷　选择题(共44分)

一、选择题(本题共6小题，每小题4分，共24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. 如图所示为研究光电效应的电路图，开关闭合后，当用波长为λ_0的单色光照射光电管的阴极K时，电流表有示数，下列说法正确的是



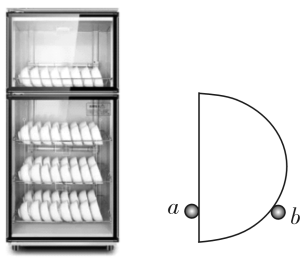
A. 若只让滑片P向C端移动，则电流表的示数一定增大

B. 若只让滑片P向D端移动，则电流表的示数一定增大

C. 若改用波长小于λ_0的单色光照射光电管的阴极K，则阴极K的逸出功变大

D. 若改用波长大于λ_0的单色光照射光电管的阴极K，则电流表的示数可能为零

2. 消毒碗柜的金属碗架可以将碗竖直放置于两条金属杆之间，如图甲所示。某个碗的正视图如图乙所示，其中a、b分别为两光滑水平金属杆，下列说法正确的是



甲　　乙

A. 若减小a、b间距，碗仍保持竖直静止，碗的合力减小

B. 若减小a、b间距，碗仍保持竖直静止，a杆受到的弹力不变

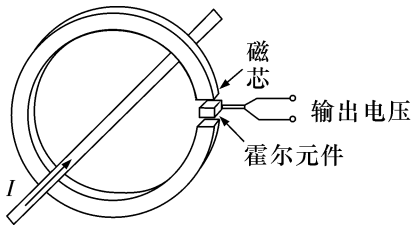
C. 若将质量相同、半径更大的碗竖直放置于a、b杆之间，碗受到杆的作用力不变

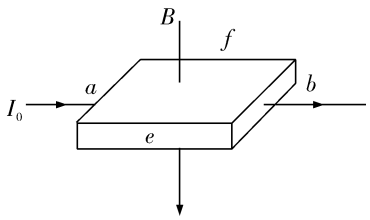
D. 若将质量相同、半径更大的碗竖直放置于a、b杆之间，碗受到杆的作用力变小

学号_____　姓名_____　班级_____　学校_____

密　封　线　内　不　要　答　题

3. 如图所示，利用霍尔元件可以监测无限长直导线的电流。无限长直导线在空间任意位置激发磁场的磁感应强度大小为 $B=k\frac{I}{d}$，其中 k 为常量，I 为直导线中电流大小，d 为空间中某点到直导线的距离。霍尔元件的工作原理是将金属薄片垂直置于磁场中，在薄片的两个侧面 a、b 间通以电流 I_0 时，e、f 两侧会产生电势差。下列说法正确的是





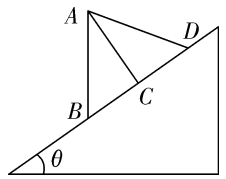
A. 输出电压随着直导线的电流强度均匀变化

B. 该装置无法确定通电直导线的电流方向

C. 若想增加测量精度，可增大霍尔元件沿磁感应强度方向的厚度

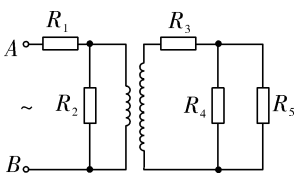
D. 用单位体积内自由电子个数更多的材料制成霍尔元件，能够提高测量精度

4. 倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上，在与斜面共面的平面上方 A 点伸出三根光滑轻质细杆至斜面上 B、C、D 三点，其中 AC 与斜面垂直，且 $\angle BAC=\angle DAC=\theta(\theta<45°)$，现有三个质量均为 m 的小圆环（看作质点）分别套在三根细杆上，依次从 A 点由静止滑下，滑到斜面上 B、C、D 三点所用时间分别为 t_B、t_C、t_D，下列说法正确的是



A. $t_B>t_C>t_D$　　B. $t_B<t_C<t_D$　　C. $t_B=t_C<t_D$　　D. $t_B<t_C=t_D$

5. 理想变压器原、副线圈的匝数比为 1∶3，线路上分别接有五个阻值相同的定值电阻 R_1、R_2、R_3、R_4、R_5，如图所示，在 A、B 间接入正弦式交变电流，则下列说法错误的是



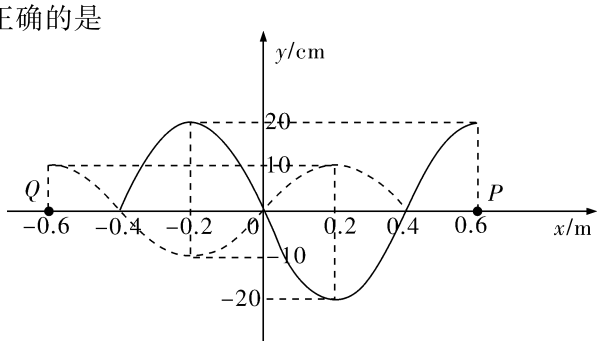
A. R_1、R_2、R_3 两端的电压之比为 7∶1∶2

B. 通过 R_1、R_2、R_4 的电流之比为 7∶1∶2

C. R_1、R_2、R_3 的功率之比为 49∶1∶4

D. A、B 间输入功率与变压器输入功率之比为 28∶3

6. 在 $x=0.6$ m 处的波源 P 产生一列沿 x 轴负方向传播的简谐横波，在 $x=-0.6$ m处的波源 Q 产生一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波。$t=0$ 时刻两波源开始振动，$t=0.5$ s 时两列简谐波的完整波形图分别如图中实线和虚线所示，下列说法正确的是



A. 两波源的起振方向均沿 y 轴负方向

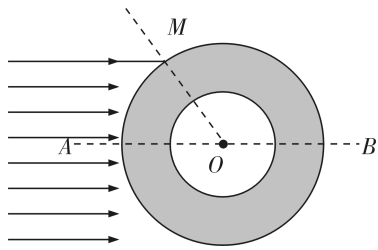
B. 两列波的波速大小均为 2 m/s

C. 再经过 0.1 s，平衡位置在 $x=-0.2$ m 处的质点位移为 -0.1 m

D. 平衡位置在 $x=0.2$ m 处的质点在前 0.5 s 内运动的路程为 60 cm

二、选择题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项是符合题目要求的。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

7. 2021 年 12 月 9 日，“太空教师”翟志刚、王亚平、叶光富在中国空间站为青少年带来了一场精彩纷呈的太空科普课。王亚平在水膜里注水，得到了一个晶莹剔透的水球，接着又在水球中央注入一个气泡，形成了两个同心的球。如图所示，AB 是通过球心 O 的一条直线，有一束宽为 $8R$ 的单色光沿着水球的水平轴射向水球左侧表面，光的中轴线与 AB 重合，内球面半径为 $3R$，外球面半径为 $5R$，边界光线经折射后恰好与内表面相切，已知 $\sin 37^\circ=0.6$。下列说法正确的是



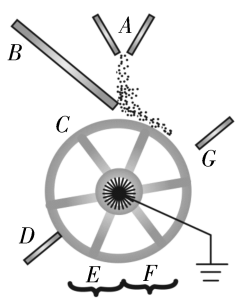
A. 单色光在水中的折射率 $n=\dfrac{4}{3}$

B. 边界光线从进入水泡到射到气泡表面上的时间为 $\dfrac{4R}{c}$

C. 入射光线有 $2R$ 的宽度的光不能进入水球中的气泡

D. 入射光线有 $2.5R$ 的宽度的光不能进入水球中的气泡

8. 如图所示是滚筒式静电分选器，由料斗 A，导板 B，导体滚筒 C，刮板 D，料槽 E、F 和放电针 G 等部件组成。C 和 G 分别接于直流高压电源的正、负极，并令 C 接地。电源电压很高，足以使放电针 G 附近的空气发生电离而产生大量离子，现有导电性能不同的两种物质粉粒 a、b 的混合物从料斗 A 下落，下落时经过电离空气都会带上负电荷，沿导板 B 到达转动着的滚筒 C，粉粒 a 具有良好的导电性，粉粒 b 具有良好的绝缘性。则下列说法正确的是



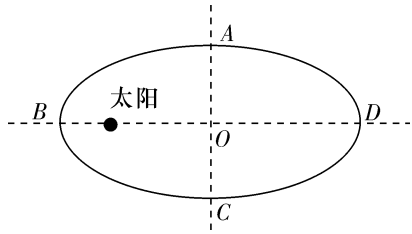
A. 粉粒 a 与导体滚筒 C 接触后会先中和再带上负电

B. 粉粒 b 会落入 F 料槽中

C. 粉粒 a 会落入 F 料槽中

D. 刮板 D 的作用是把吸附在导体滚筒 C 上的粉粒刮下来

9. 科学家通过研究发现，行星绕恒星的运动轨迹其实并不是正圆，而是一个椭圆。如图为地球绕太阳的运动轨迹，BD 是椭圆的长轴，AC 是椭圆的短轴，O 是椭圆中心，已知 $L_{OA}=b$，$L_{OB}=a$，且地球绕太阳一周的时间为 T，椭圆面积为 $S=\pi ab$。下列说法正确的是



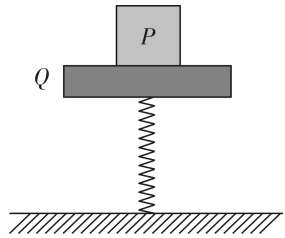
A. 地球在 B 点和 D 点的速度关系为 $\frac{v_B}{v_D}=\frac{a}{b}$

B. 地球在绕太阳运动过程中在 B、D 两点由太阳对地球的引力提供向心力

C. 根据题中条件可知，太阳的质量为 $M=\frac{4\pi^2a^3}{GT^2}$

D. 地球从 A 运动到 B 所用时间为 $t=\frac{2\pi ab-b\sqrt{a^2-b^2}}{2\pi ab}T$

10. 如图所示，直立的劲度系数为 k 的轻质弹簧一端固定在水平地面，另一端与绝缘的木板 Q 拴接。带电量为 $+q$ 的物块 P 放置在木板 Q 上，处于静止状态。现在系统所处空间施加一竖直向上的匀强电场，此后 P、Q 一起运动到最高点时恰好未分离。已知 P 的质量为 $2m$，Q 的质量为 m，重力加速度为 g，下列说法正确的是



A. 匀强电场的场强大小为 $\frac{2mg}{q}$

B. 匀强电场刚施加的瞬间，P、Q 间弹力大小为 $1.6mg$

C. 物块 P 的速度最大时，P、Q 间弹力大小为 $0.6mg$

D. 施加电场后，弹簧、木板 Q 和物块 P 组成的系统机械能的最大增量为 $\frac{2.88g^2m^2}{k}$

选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

第Ⅱ卷　非选择题（共 56 分）

三、实验题（本大题共 2 小题，共 18 分）

11.（6 分）某同学利用图(a)所示装置研究平抛运动的规律。实验时该同学使用频闪仪和照相机对做平抛运动的小球进行拍摄，频闪仪每隔 0.05 s 发出一次闪光，某次拍摄后得到的照片如图(b)所示（图中未包括小球刚离开轨道的影像）。图中的背景是放在竖直平面内的带有方格的纸板，纸板与小球轨迹所在平面平行，其上每个方格的边长为 5 cm。该同学在实验中测得的小球影像的

高度差已经在图(b)中标出。

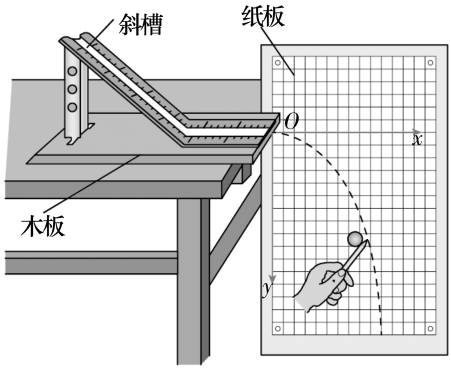
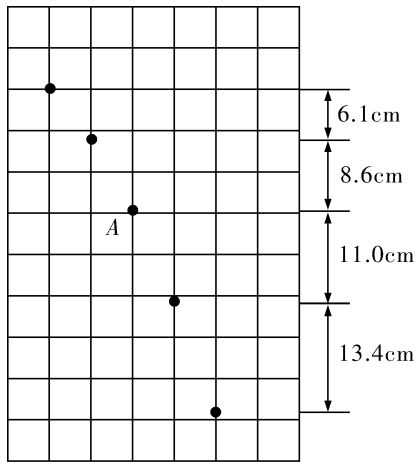


图 (a)



图(b)

完成下列填空:(结果均保留 2 位有效数字)

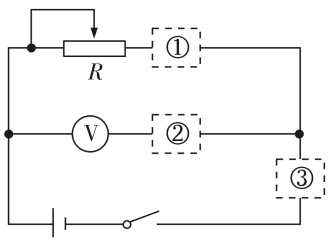
(1)小球运动到图(b)中位置 A 时,其速度的水平分量大小为_____m/s,竖直分量大小为_____m/s;

(2)根据图(b)中数据可得,当地重力加速度的大小为_____m/s^2。

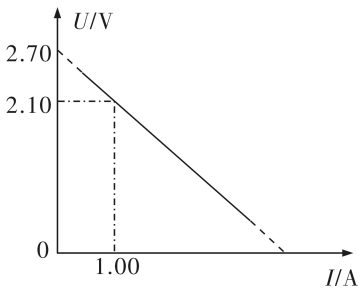
12.(12 分)如图甲所示为某电动车电池组的一片电池,探究小组设计实验测定该电池的电动势并测定某电流表内阻(约为几欧姆),查阅资料可知该型号电池内阻可忽略不计。可供选择的器材如下:



甲



乙



丙

A. 待测电池(电动势约为 3.7 V,内阻忽略不计)

B. 待测电流表(量程为 0～3 A,内阻 r 待测)

C. 电压表(量程为 0～3 V,内阻 600 Ω)

D. 定值电阻R_1=200 Ω

E. 定值电阻R_2=2000 Ω

F. 滑动变阻器R_3(0～10 Ω)

H. 滑动变阻器R_4(0～1000 Ω)

I. 导线若干、开关

为了精确地测定电源电动势和电流表内阻,探究小组设计了如图乙所示的实验方案。请完成下列问题:

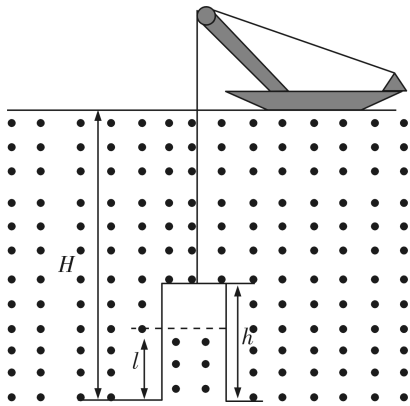
(1)滑动变阻器 R 应选择_____,②处应选择_____;(均填写器材前序号)

(2)电流表安装在_____处;(填“①”或“③”)

(3)探究小组通过实验测得多组(U,I)数据,绘制出如图丙所示的$U-I$图线,则电源的电动势为_____V,电流表内阻为_____Ω(结果均保留2位有效数字),从实验原理上判断电动势的测量值与真实值相比_____(填“偏大”“偏小”或“相等”)。

四、计算题(本大题共3小题,共38分。第13题10分,第14题12分,第15题16分)

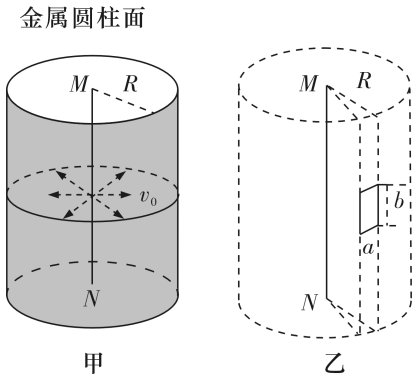
13.(10分)潜水钟是一种水下救生设备,它是一个底部开口、上部封闭的容器,外形与钟相似。潜水钟在水下时其内部上方空间里存有空气,以满足潜水员水下避险的需要。为计算方便,将潜水钟简化为截面积为S、高度为h、开口向下的圆筒;工作母船将潜水钟由水面上方开口向下吊放至深度为H的水下,如图所示。已知水的密度为ρ,重力加速度大小为g,大气压强为p_0,$H\gg h$,忽略温度的变化和水密度随深度的变化。



(1)求进入圆筒内水的高度l;

(2)保持H不变,压入空气使筒内的水全部排出,求压入的空气在其压强为p_0时的体积。

14.(12 分)如图甲所示,真空中有一长直细金属导线 MN,与导线同轴放置一半径为 R 的金属圆柱面。假设导线沿径向均匀射出速率相同的电子,已知电子质量为 m,电荷量为 e。不考虑电子重力及出射电子间的相互作用。



(1)可以用以下两种实验方案测量出射电子的初速度:

a. 在柱面和导线之间,只加恒定电压;

b. 在柱面内,只加与 MN 平行的匀强磁场。

当电压为 U_0 或磁感应强度为 B_0 时,刚好没有电子到达柱面。分别计算出射电子的初速度 v_0。

(2)撤去柱面,沿柱面原位置放置一个弧长为 a、长度为 b 的金属片,如图乙所示。在该金属片上检测到出射电子形成的电流为 I,电子流碰到金属片后速度均变为零,设电子流对该金属片的压强为 p。求单位长度导线单位时间内出射电子的总动能。

15.（16 分）如图所示，两质量均为$\frac{1}{2}m$、带等量异种电荷的金属小球锁定在绝缘光滑水平平台上，两球间具有的电势能为 E。水平平台离足够长的光滑水平地面有一定高度，在水平地面上紧靠平台静止放有质量均为 M 的木板 C 和木块 D，C、D 间的动摩擦因数为 μ。现突然解除 A 的锁定，在 A 与 B 即将发生碰撞前的一瞬间又突然解除 B 的锁定，在 A 与 B 碰撞前，电势能全部转化为 A 的动能，A 与 B 通过碰撞形成一个新的整体 P，P 将与 C 的上表面发生碰撞（碰撞点与 D 间的水平距离足够远），碰撞时间极短，每次碰撞前后的瞬间，P 在竖直方向的速度等大反向，P 在水平方向的速度变为原来的 k 倍（$0<k<1$ 且为一已知的常数），且当 C、D 共速后 P 才与 C 发生下一次碰撞。重力加速度为 g，不计空气阻力，忽略电流的热效应与电磁辐射。

（1）求 P 平抛的初速度大小 v_0；

（2）若 P 与 C 经过 n 次碰撞后达到共速，求 n 的表达式；

（3）若 v_0 和 n 已知，在 P、C、D 达到共速的整个过程中，试求 C、D 间共产生的摩擦热的表达式。

