石家庄市2025届普通高中毕业年级教学质量检测(一)

物　理

(本试卷满分100分，考试时间75分钟)

注意事项：

1.答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。

3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共7小题，每小题4分，共28分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1．某简谐横波在均匀介质中传播，波速为3000m/s，相邻两个波峰之间的距离为0.2m，该波的频率为

A．600 Hz　　B．1200 Hz　　C．15000 Hz　　D．30000 Hz

2．质量为 m 的汽车从静止开始以恒定功率 P 启动，达到最大速度 v 时撤去牵引力，汽车开始做减速运动直至停止，整个过程中汽车所受阻力恒定。下列说法正确的是

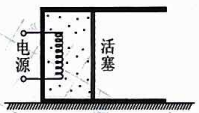
A．在加速阶段，汽车在相同时间间隔内的速度增加量逐渐增大

B．在加速阶段，汽车的动能变化量等于牵引力做的功

C．在减速阶段，汽车的位移大小为 $\frac{mv^2}{2P}$

D．在整个运动阶段，汽车的平均速度大于 $\frac{v}{2}$

3．如图所示，固定在水平地面上的密闭气缸，通过一个可以自由移动的活塞封闭了一定质量的理想气体。初始时，活塞距离气缸左端0.5m，气体温度为300K。现对气体缓慢加热，当气体温度升高到 T 时，活塞移动了0.2m，不计活塞与气缸壁之间的摩擦，外界大气压强恒定。下列说法正确的是



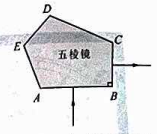
A．T=480K

B．气体膨胀过程中，气体的压强逐渐增大

C．气体膨胀过程中，单位时间内撞击活塞单位面积上的分子数减少

D．气体膨胀过程中，气体从外界吸收的热量等于气体内能的增加量

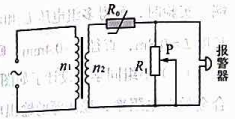
4．如图所示，$ABCDE$为五棱镜的一个截面，其中$AB\perp BC$。现有一束单色光垂直AB边射入五棱镜，经CD和EA边两次反射后垂直BC边射出，且在CD和EA边均恰好发生全反射。已知光在真空中的传播速度为 c，则光在该棱镜中传播的速度为



A．$c\cdot\sin15°$　　B．$c\cdot\sin22.5°$

C．$c\cdot\sin30°$　　D．$c\cdot\sin45°$

5．如图为“火灾警报系统”电路，其中 n_1、n_2为理想变压器原、副线圈的匝数，R_0为阻值随温度升高而减小的热敏电阻，R_1为滑动变阻器。现在变压器原线圈输入端接入电压为 U 的交流电，当通过报警器的电流超过某值时报警。若要使报警器报警的临界温度升高，以下操作可行的是



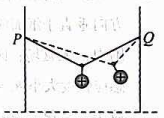
A．只增大输入电压 U

B．只减少原线圈匝数 n_1

C．只增加副线圈匝数 n_2

D．只将 R_1的滑片 P 适当向上移动

6．如图所示，一轻质细绳两端固定于两根竖直杆等高的P、Q两点，带电小球通过光滑绝缘轻挂钩挂在细绳上，小球静止时细绳位置如图中实线所示。现加一水平向右的匀强电场，当小球再次平衡时，细绳位置如图中虚线所示。已知绳长保持不变，当小球再次平衡时，下列说法正确的是



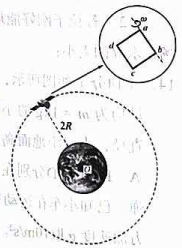
A．挂钩两侧细绳的夹角和原来相等

B．挂钩对小球的作用力比原来大

C．细绳对挂钩的作用力大小和原来相等

D．两杆在P、Q两点对细绳的作用力比原来小

7．地球可视为半径为R、质量分布均匀的球体。地球周围的磁场在赤道平面上的磁感应强度 B 随距离地心的距离 r 变化的规律为 $B=B_0\frac{R}{r}$（B_0为地球表面赤道处的磁感应强度），磁场方向与赤道平面垂直。如图所示，一颗卫星在赤道平面内做匀速圆周运动，其距离地面高度为$2R$。卫星内有一边长为 l（l远小于 R）的正方形线框 $abcd$，线框以恒定的角速度 ω 以ab边为轴匀速转动，ab边始终指向地心。已知地球表面的重力加速度为 g。忽略地球自转的影响，则线框在转动过程中cd边上产生的感应电动势的最大值为



A．$\frac{B_0l^2\omega}{3}+\frac{B_0l\sqrt{gR}}{3\sqrt{3}}$　　B．$\frac{B_0l^2\omega}{2}+B_0l\sqrt{\frac{gR}{2}}$

C．$\frac{B_0l^2\omega}{9}+\frac{B_0l\sqrt{gR}}{9}$　　D．$B_0l^2\omega+B_0l\sqrt{3gR}$

二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

8．某放射性物质原子核发生衰变时释放出 α 粒子和 β 粒子，同时伴随 γ 射线产生。该原子核在吸收特定能量的光子后，能在不同能级间跃迁，已知其从能级 n=3跃迁到 n=1时辐射的光子能量为 E。下列说法正确的是

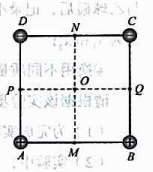
A．若一个处于 n=3能级的该原子核向低能级跃迁，最多能辐射出2种不同频率的光子

B．用能量为 E 的光子照射处于 n=2能级的该原子核，原子核有可能吸收该光子跃迁到 n=3能级

C．该原子核经过一次 α 衰变和两次 β 衰变后，新核的质子数与原来核的质子数相同

D．若该放射性物质的半衰期为 T，20个原子核经过 T 后，一定有10个发生衰变

9．如图所示，电荷量为$+q$、$+q$、$-q$、$-q$的四个点电荷分别位于边长为 a 的正方形的四个顶点 A、B、C、D 处，O 点是该正方形的中心，M、N、P、Q 为四条边的中点，取无穷远处电势为0，静电力常量为 k，下列说法正确的是



A．O点电势为0

B．O点电场强度的大小为 $\frac{4\sqrt{2}kq}{a^2}$

C．把一个电子从 P 点沿直线移动至 Q点，电子的电势能不变

D．把一个电子从 M 点沿直线移动至 N点，电子的电势能先减小后增大

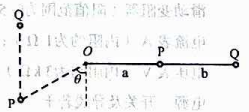
10．如图所示，两根长度均为 L 的轻质细杆 a、b 将质量为$2m$的小球 P 和质量为 m 的小球 Q 连接至固定点O。细杆 a 的一端可绕 O 点自由转动，细杆 b 可绕小球 P 自由转动。初始时 P、Q 与 O 点在同一高度。现由静止释放两球，两球在同一竖直面内运动，经过一段时间 t 后，细杆 a 与竖直方向的夹角为 θ，细杆 b 恰好竖直，小球 Q 速度大小为 $\sqrt{gL}$，方向水平向右。已知重力加速度为 g，一切摩擦与空气阻力不计。在此过程中，下列说法正确的是

A．θ=60°

B．当细杆 b 竖直时，小球 P 的速度大小为 $\frac{\sqrt{gL}}{2}$

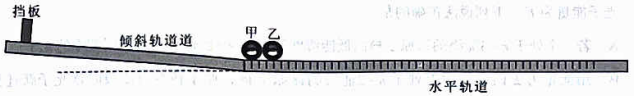
C．细杆 b 对小球 P 做功为 $-mgL$

D．细杆 b 对小球 Q 的冲量大小为 $m\sqrt{gL}-mgt$



三、非选择题：共54分。

11.（6分）某实验小组用如图所示装置验证碰撞过程中的动量守恒，该小组选用直径均为 d 质量不等的相同材质小球进行实验。已知小球在水平轨道上运动所受阻力正比于小球重力，实验步骤如下：



①用天平测量小球甲的质量 m_1 和小球乙的质量 m_2；

②将卷尺固定在水平轨道侧面，零刻度与水平轨道左端对齐。先不放小球乙，让小球甲从倾斜轨道上挡板位置由静止释放，记录小球甲停止时其左端对应的刻度，多次重复实验，求出其平均值 x_0；

③将小球乙静止放在轨道上且其左端距零刻度线距离为 d，由挡板位置静止释放小球甲，与乙球碰后，记录小球甲和乙停止时两小球左端对应的刻度，多次重复实验，求出其平均值分别为 x_1 和 x_2；

④换用不同质量同一材质的小球，重复①、②、③步骤。

请根据该实验步骤，完成下列问题：

（1）为完成实验，应使甲球质量 m_1_____乙球质量 m_2（选填“>”或“<”）；

（2）实验中，让小球甲每次都从同一位置由静止释放，其原因是_____；

（3）若实验所测的物理量符合关系式_____，则验证了两小球碰撞前后动量守恒（用所测物理量的字母表示）。

12.（10分）某实验小组要测量一段长为 L、直径为 d 的合金丝电阻率。

（1）先用多用电表粗测合金丝电阻，使用欧姆挡测量电阻时，下列说法正确的是_____

A. 测量者需用手分别将两支表笔与合金丝两端捏紧以避免虚接

B. 选择倍率并正确操作后，表针在刻度盘中央附近读数时误差更小

C. 表针偏角过大，应将选择开关调到倍率较高的挡位

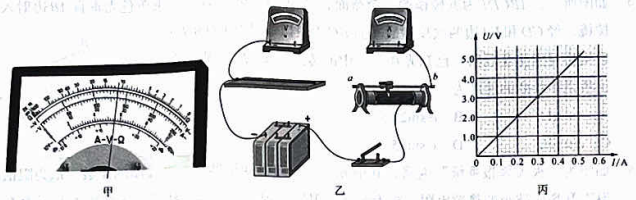
（2）粗测合金丝电阻时，将选择开关调到“×1”挡，指针位置如图甲所示。为精确测量合金丝电阻，可采用实验室提供的以下器材进行测量。

滑动变阻器（阻值范围为0~5 Ω）；

电流表 A（内阻约为1 Ω）；

电压表 V（内阻约为3 kΩ）；

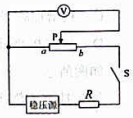
电源、开关及导线若干。



①为尽可能多测量几组数据，该小组设计了如图乙所示的电路，请补充完整图乙的电路连线。

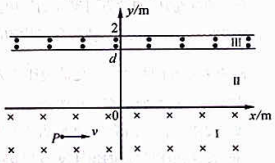
②连接好图乙的电路，闭合开关前，滑动变阻器的滑片应置于____(选填“a”或“b”)端。实验时，测得多组电压 U 和电流 I，并做出 U-I 图像如图丙所示。测得合金丝接入电路的长度 L=0.8m，直径 d=0.4mm，则合金丝电阻率 ρ=____Ω·m。（结果保留两位有效数字）

（3）小组同学还设计了如图丁所示电路测量该合金丝（图中 ab 为合金丝）电阻率，稳压源的输出电压恒为 U_0，定值电阻的阻值为 R，根据多次实验测出 aP 长度 x 和对应的电压表的示数 U，作出 U-x 图线为一条斜率为 k 的直线，则合金丝的电阻率 ρ=_____。(用题中的符号 k、R、d、U_0、L 表示)



丁

13.（8分）如图所示，在 xOy 坐标系中存在三个区域，区域Ⅰ位于 x 轴下方，该区域分布着方向垂直于纸面向里，磁感应强度大小 B_1 = 0.02T 的匀强磁场；区域Ⅱ位于 $0\leqslant y<d$ 范围内，无磁场；区域Ⅲ位于 $d\leqslant y\leqslant 2$m 范围内，该区域分布着方向垂直于纸面向外，磁感应强度大小 B_2 =0.04T 的匀强磁场。一质量 $m=4.8\times10^{-23}$kg、电荷量 $q=+2.4\times10^{-18}$C 的粒子，从第三象限距 x 轴为1m 的 P 点以速度 $v=2.0\times10^3$m/s 平行 x 轴向右射出，不计粒子重力。



（1）求粒子在区域Ⅰ中运动的轨道半径 r_1；

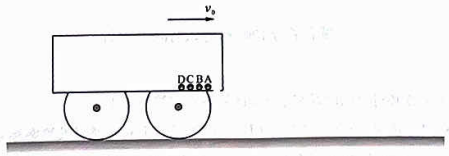
（2）若粒子刚好能从区域Ⅲ的上边界离开磁场，求 d 的大小；

14.（14分）如图所示，一个质量 M=6kg 的无动力小车静置在水平地面上，车内固定着质量均为 m = 1kg 的小铁球A、B、C、D。小车车头底部有一小洞，洞的直径略大于小球直径，小洞距地面高度 h=0.8m。t=0 时，使小车以初速度 v_0 = 10m/s向右滑行，将小球A、B、C、D分别在 t=1.0s、1.9s、2.7s、3.4s 时依次由小洞自由释放，小球落地后不反弹。已知小车在运动过程中受到的总阻力恒为10N，小球可视为质点，不计空气阻力，重力加速度 g 取10m/s²。求：

（1）t = 1.9s 时，小车的速度大小；

（2）小车静止时，车底小洞与小铁球 D 着地点之间的水平距离；

（3）小球 C、D 两着地点间的距离。

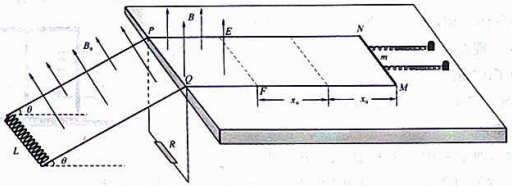


15.（16分）如图所示，在水平桌面上平行固定两根间距为 d 的金属导轨 PEN、QFM，在 P、Q 两点通过一小段绝缘材料与导轨间距也为 d、倾角为 θ 的足够长平行金属导轨平滑连接，下端连接有自感系数为 L 的电感线圈，倾斜导轨区域存在垂直于导轨向上、磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场。水平导轨分为区域 $PQFE$ 和长度为 $2x_0$ 的区域 $EFMN$，在 P、Q 两点通过细导线连接阻值为 R 的定值电阻，桌面立柱上拴接两根劲度系数均为 k_0 的绝缘轻质弹簧，弹簧与导轨平行。将一根质量为 m、长度为 d 的金属棒，在水平导轨上向右缓慢压缩弹簧，使两根弹簧的形变量均为 x_0，此时金属棒恰好位于水平导轨右端 M、N 处。由静止释放金属棒，弹簧将其弹开，当金属棒运动距离为 x_0 时开始计时，同时在区域 $PQFE$ 内加上一个方向竖直向上的变化磁场，其磁感应强度大小按 $B=kt$（k 大于0且为常数）的规律变化。当金属棒进入区域 $PQFE$ 时，磁场保持此时的磁感应强度大小不变，金属棒恰好可以到达 P、Q 两点并滑入倾斜轨道。不计一切摩擦，除定值电阻 R 外其余电阻均不计，求：

（1）金属棒刚脱离弹簧时的速度大小 v；

（2）从金属棒开始运动至运动到 E、F 两点的过程中通过电阻 R 的电荷量 q；

（3）金属棒沿倾斜导轨向下滑行的最大距离 x_m。



石家庄市 2025 届普通高中毕业年级教学质量检测（一）

物理参考答案

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	D	C	B	D	B	A

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	AC	ABC	AC

三、非选择题：共 54 分。

11.（6 分）

（1）＞（2 分）

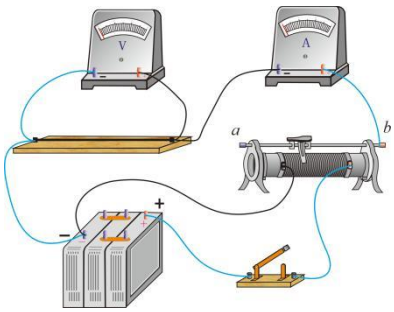
（2）确保每次小球甲左端到达水平轨道左端时速度相等（2 分）

（3）$m_1\sqrt{x_0}=m_1\sqrt{x_1}+m_2\sqrt{x_2-d}$（2 分）

12.（10 分）

（1）B（2 分）

（2）①如图所示（2 分）



说明：导线交叉 0 分；连线有一处错误 0 分。

②a（2 分）　　$(1.6\pm0.1)\times10^{-6}$（2 分）

（3）$\dfrac{kR\pi d^2}{4(U_0-kL)}$（2 分）

13.（8 分）

（1）（3 分）带电粒子在磁场区域I做匀速圆周运动，由洛伦兹力提供向心力得：

$$qvB_1=\frac{mv^2}{r_1}$$ （2 分）

解得：$r_1=\frac{mv}{qB_1}=2\text{m}$ （1 分）

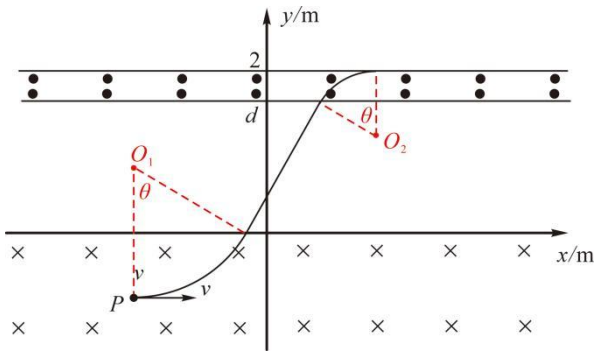
（2）（5 分）根据题设条件，粒子在无场区域做匀速直线运动，在磁场区域II做匀速圆周运动，若粒子刚好能从区域 II 的上边界离开，则粒子的轨迹刚好与上边界相切，画出粒子的运动轨迹，如图所示。由图中几何关系可知：θ=60°

由洛伦兹力提供向心力得：

$$qvB_2=\frac{mv^2}{r_2}$$ （2 分）

解得：$r_2=\frac{mv}{qB_2}=1\text{m}$

则：$d=2-(r_2-r_2\cos\theta)$（2 分）



解得：$d=1.5\text{m}$ （1 分）

说明：其他方法正确，相应给分。

14．（14 分）

解：（1）（4 分）在 0~1s 内，小车的加速度为：$a_0=\frac{F}{M+4m}=1\text{m/s}^2$ （1 分）

t=1.0s 时小车的速度为：$v_1=v_0-a_0t_0=9\text{m/s}$ （1 分）

在 1.0s~1.9s 内，小车的加速度为：$a_1=\frac{F}{M+3m}=\frac{10}{9}\text{m/s}^2$ （1 分）

t=1.9s 时小车的速度为：$v_2=v_1-a_1t_1=8\text{m/s}$ （1 分）

（2）（6 分）在 1.9s~2.7s 内，小车的加速度 $a_2=\frac{F}{M+2m}=\frac{5}{4}\text{m/s}^2$

t=2.7s 时小车的速度 $v_3=v_2-a_2t_2=7\text{m/s}$ （1 分）

在 2.7s~3.4s 内，小车的加速度 $a_3=\dfrac{F}{M+m}=\dfrac{10}{7}\text{m/s}^2$

t=3.4s 时释放小球 D，此时小车的速度 $v_4=v_3-a_3t_3=6\text{m/s}$（1 分）

释放小球 D 后，小车的加速度为：$a=\dfrac{F}{M}=\dfrac{5}{3}\text{m/s}^2$（1 分）

小车的位移为：$x=\dfrac{v_4^2}{2a}=10.8\text{m}$（1 分）

小球 D 做平抛运动的水平位移为：$x'=v_4\cdot\sqrt{\dfrac{2h}{g}}=2.4\text{m}$（1 分）

小车静止时，车底小洞与小球 D 着地点之间的水平距离为：$d=x-x'=8.4\text{m}$（1 分）

（3）（4 分）小球 C、D 平抛运动的水平位移差为：$\Delta x=\Delta v\times\sqrt{\dfrac{2h}{g}}=0.4\text{m}$（2 分）

从小球 C 平抛到小球 D 平抛，小车的位移为：

$x_3=\dfrac{v_3+v_4}{2}\Delta t_{34}=\dfrac{7+6}{2}\times0.7\text{m}=4.55\text{m}$（1 分）

小球 C、D 着地点的距离为：$x=x_3-\Delta x=4.15\text{m}$（1 分）

说明：其他方法正确，相应给分。

15．（16 分）

解：（1）（3 分）根据机械能守恒定律，弹簧的弹性势能转化为金属棒的动能：

即 $E_\text{P}=E_\text{K}$（1 分）

$2\times\dfrac{1}{2}k_0x_0^2=\dfrac{1}{2}mv^2$（1 分）

解得：$v=x_0\sqrt{\dfrac{2k_0}{m}}$（1 分）

（2）（7 分）金属棒运动距离为 x_0 时，区域 $PQFE$ 开始加磁场 $B=kt$，设从此时至运动到 E、F 两点的过程中通过电阻的电荷量为 q，

可知，此过程金属棒运动的时间 $t=\dfrac{x_0}{v}=\sqrt{\dfrac{m}{2k_0}}$（1 分）

金属棒从进入区域 *PQFE* 到恰好离开的过程，设通过电阻的电荷量为q'，恰好离开时金属棒的速度为零。

由题意知，金属棒刚进入区域 *PQFE* 时，磁场的磁感应强度 $B_1 = kt = k\sqrt{\dfrac{m}{2k_0}}$ （1 分）

由动量定理得：$-B_1\bar{I}d \times \Delta t = 0 - mv$ （1 分）

由电流定义得：$\bar{I} = \dfrac{q'}{\Delta t}$ （1 分）

联立得：$q' = \dfrac{2k_0x_0}{kd}$ （1 分）

在整个闭合回路中，磁通量从 0 逐渐变大（感生），又逐渐减小为 0（动生），整个过程中流经电阻 *R* 的总电荷量为 0，即金属棒开始运动到 *E*、*F* 两点的过程中，通过电阻 *R* 的电量 $q=q'$（1 分）

得：$q = \dfrac{2k_0x_0}{kd}$ （1 分）

（3）（6 分）金属棒恰能滑入斜轨，则在斜轨上初速度为 0 开始下滑，因为金属棒与线圈组成的回路，直流电阻为零，所以必须满足：$B_0dv_{\mathrm{i}} = L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$ （1 分）

可得：$\Delta I = \dfrac{B_0dv_{\mathrm{i}}\Delta t}{L} = \dfrac{B_0l\Delta x}{L}$ （1 分）

所以棒开始运动后棒上电流与棒的位移成正比，即 $I = \dfrac{B_0dx}{L}$ （1 分）

所以棒的运动方程为：$mg\sin\theta - B_0\dfrac{B_0dx}{L}d = ma$ （1 分）

可知棒做简谐运动，平衡位置时 a=0，即 $x = \dfrac{mgL\sin\theta}{B_0^2d^2}$ （1 分）

由简谐运动对称性可知，下滑最大距离为：$x_{\mathrm{m}} = 2x = \dfrac{2mgL\sin\theta}{B_0^2d^2}$ （1 分）

说明：其他方法正确，相应给分。