绝密★启用前

2025年普通高等学校全国统一模拟招生考试
4月联考

物　　理

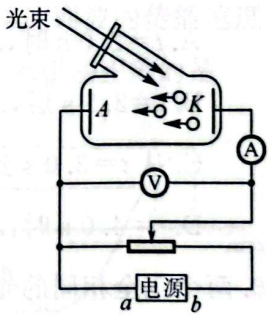
全卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用2B铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

一、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，只有一项是符合题目要求的.

1. 某同学利用图示电路研究光电效应相关规律. 用频率为ν_1的入射光照射光电管，当滑动变阻器的滑片移至图示位置时，电流表的示数恰为零，电压表的示数为U_1；换用频率为ν_2的入射光照射光电管时，需将滑片向右移动少许，电流表示数方可恰好为零，此时电压表的示数为U_2，若已知电子的电荷量为e. 则下列说法正确的是



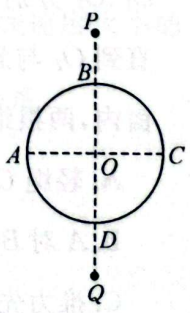
A. $\nu_1>\nu_2$

B. 图中a应与电源正极相连

C. 据题中所给物理量可求出普朗克常量

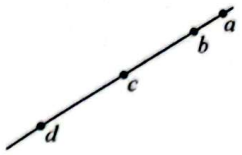
D. 若仅增大频率为ν_1的入射光的强度，则电流表示数恰为零时，对应的电压表示数将大于U_1

2. 如图所示，空间中有一均匀带正电的绝缘球壳$ABCD$，P、Q为竖直直径BD延长线上的两点，且$OP=OQ$，AC为水平直径. 在P点放置一质量为m_1、电荷量为$+q$($q>0$且q极小)的小球甲，小球甲恰能静止；移走小球甲，并截除半球壳ABC(不影响半球壳ADC的电荷分布)，在Q点放置质量为m_2、电荷量为$-q$的小球乙，小球乙也恰能静止. 重力加速度为g，则半球壳ADC对小球甲的作用力大小为



A. $(m_1-m_2)g$　　B. $(m_1+m_2)g$　　C. $\frac{(m_1+m_2)g}{2}$　　D. $\frac{(m_2-m_1)g}{2}$

3. 如图所示是一景区游客观光滑道的示意图. 一游客沿倾斜直滑道下滑的过程中，测得通过长 $x_1=2$ m 的 ab 段历时 1 s，通过 bc 段历时 2 s，通过长 $x_2=8$ m 的 cd 段历时 1 s，若视游客匀加速直线下滑，则下列说法正确的是



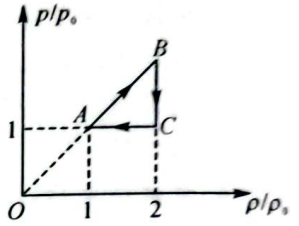
A. 游客下滑的加速度大小为 2 m/s²

B. 游客经过 a 点时的速度大小为 1.5 m/s

C. bc 段的长度为 12 m

D. 游客经过 ad 段的平均速度大小为 4 m/s

4. 一定质量的理想气体经状态 $A\to B\to C\to A$ 循环一次的过程中，其压强 p 与密度 ρ 的关系图像如图所示，图中 BC 与 p 轴平行，AC 与 ρ 轴平行，若已知气体在状态 A 时温度为 T_0，则下列说法正确的是



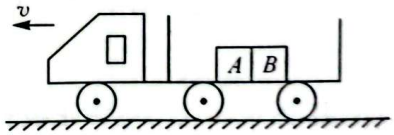
A. 气体在 $A\to B$ 过程中，内能增大

B. 状态 C 时，气体的温度为 $\frac{1}{2}T_0$

C. 状态 B 时，气体的压强为 $1.8p_0$

D. 气体在 $C\to A$ 过程中，单位时间内与器壁单位面积撞击的分子个数增加

5. 如图所示，汽车车厢里载着两材质不同的建材 A、B 正在平直公路上匀速向前行驶，A、B 靠在一起，已知 A、B 的质量相等，与车厢底面间的动摩擦因数分别为 $\mu_A=0.6$、$\mu_B=0.8$. $t=0$ 时刻汽车开始加速向前行驶，若其加速度的大小随时间的变化规律为 $a=2t(\mathrm{m/s^2})$，重力加速度 $g=10$ m/s²，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 下列说法正确的是



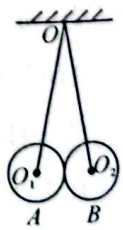
A. $t=2.0$ s 时，A、B 之间开始有弹力

B. $t=2.5$ s 后，A 受到的摩擦力大小不变

C. 从 $t=3.0$ s 到 $t=3.5$ s 内，A、B 间的弹力逐渐增大

D. $t=4.0$ s 时，A、B 开始相对车厢滑动

6. 两个完全相同的光滑小球 A、B 和两根等长的轻质细绳，按如图所示方式悬挂处于静止状态，O_1、O_2 分别为 A、B 的球心. 若从两球静止时的图示位置开始，在竖直平面内缓慢向右推 A，直到 O_2 与悬点 O 等高，且推力始终沿 O_1、O_2 连线的方向，整个过程两小球始终在同一竖直面内，两根细绳始终伸直. 则下列说法正确的是



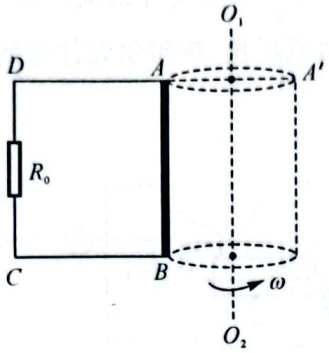
A. 轻绳 OO_2 的拉力一直减小

B. A 对 B 的弹力先增大后减小

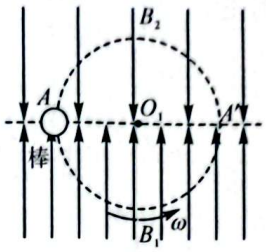
C. 推力先增大后减小

D. 轻绳 OO_1 的拉力先减小后增大

7. 某科技小组设计了一种发电机，并利用发电机对电路供电，此发电机的工作原理及供电电路如图甲所示. 长为 L 的竖直导体棒 AB 可绕竖直轴 O_1O_2 在竖直面内匀速转动，空间内存在水平方向两个匀强磁场，磁感应强度大小分别为 $B_1=2B_0$ 和 $B_2=B_0$、方向相反，俯视图如图乙所示，电路中接有阻值为 R_0 的定值电阻. 零时刻导体棒自图示位置开始按图示方向转动，转动的角速度大小为 ω，转动半径为 r（棒的粗细远小于半径 r），不计导线及导体棒的电阻，导体棒转动过程始终与电路接触良好. 下列说法正确的是



甲



乙

A. 导体棒转动一周的过程中，通过 R_0 的电流方向始终为 $C\to D$

B. 导体棒转动一周的过程中，通过 R_0 的电流方向先 $D\to C$，后 $C\to D$

C. 导体棒转动一周的过程中，电阻 R_0 产生的热量为 $\dfrac{5\pi B_0^2L^2\omega r^2}{R_0}$

D. 导体棒转动一周的过程中，电阻 R_0 产生的热量为 $\dfrac{5\pi B_0^2L^2\omega r^2}{2R_0}$

二、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，有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分.

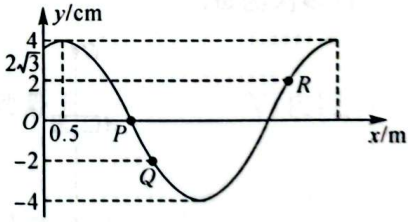
8. 在某种介质中，一列沿 x 轴传播的简谐横波 0 时刻的波形图如图所示，已知这列波的传播速度 $v=5$ m/s，且此时平衡位置位于坐标原点 O 的质点正沿 y 轴正方向运动. 下列说法正确的是

A. 质点 Q、R 的振动情况始终相反

B. 质点 P 的横坐标为 1.5 m

C. 质点 Q 再经 0.45 s 回到平衡位置

D. 质点 R 的振动方程为 $y=4\sin\left(\dfrac{5}{3}\pi t+\dfrac{\pi}{6}\right)$cm



9. 测得绕地球做匀速圆周运动的甲、乙两卫星的线速度大小分别等于“近地卫星”线速度大小的 $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ 和 $\dfrac{\sqrt{2}}{4}$ 倍. 已知甲卫星的运行周期为 T，万有引力常量为 G. 则下列说法正确的是

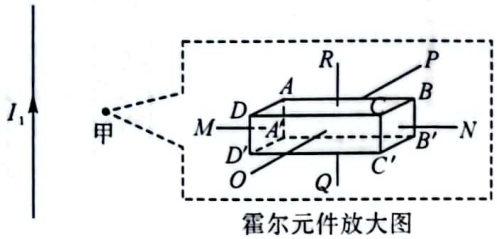
A. 甲、乙两卫星运转的轨道半径之比为 1∶2

B. 甲、乙两卫星若想实现对接，可使甲卫星在适当位置先加速变轨

C. 甲卫星运转的向心加速度大小等于地球表面重力加速度的 $\dfrac{1}{4}$

D. 地球的密度为 $\dfrac{20\pi}{GT^2}$

10. 如图所示，竖直导线中通有向上的恒定电流 I_1，水平放置在甲处的长方体霍尔元件上有 M、N、O、P、R、Q 六个接线柱，用以连接直流电源（提供的电流恒为 I_0）和测量霍尔电压的仪器，图中 $DD'=a$，$AD=b$，$DC=c$，霍尔元件单位体积中自由电荷的个数为 n，每个电荷的电荷量为 q，正确连接电源和测量仪器后，按图示方式放在甲处，测量仪器的示数为 U_1；将霍尔元件水平向右移至乙处时（图中未画出），测量仪器的示数为 U_2，视霍尔元件所在处的磁场为匀强磁场，已知甲、乙两处与导线相距分别为 $r_{甲}$ 和 $r_{乙}$，通电导线周围磁场的磁感应强度大小与导线中的电流大小成正比，与到导线的距离成反比，该霍尔元件中的自由电荷为正电荷. 则下列说法正确的是



霍尔元件放大图

A. 若 M、N 间接测量仪器，则 O、P 间应接直流电源

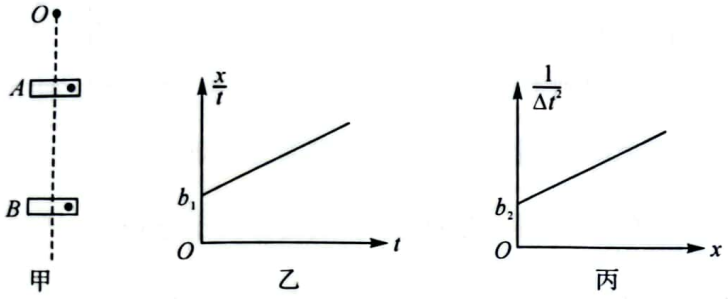
B. 若 M、N 间接直流电源，甲处磁感应强度大小为 B，则 $U_1=\dfrac{BI_0}{nqb}$

C. 若 M 接电源正极，N 接负极，则接线柱 R 的电势高于 Q 的电势

D. 若在甲处时 M、N 间接直流电源，在乙处时 R、Q 间接直流电源，则 $\dfrac{U_1}{U_2}=\dfrac{r_{乙}}{r_{甲}}$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分.

11. (6 分) 小组同学利用图甲所示装置探究自由落体运动. 在同一竖直线上固定 A、B 两个光电门，保持光电门 A 的位置及小球静止释放的位置 O 不变，移动 B 改变两个光电门的距离，进行多次测量.

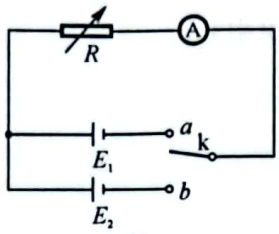


(1) 小明依据记录的小球从光电门 A 运动到光电门 B 所经历的时间 t 及对应的两光电门的间距 x，作出了 $\dfrac{x}{t}-t$ 图像如图乙所示，并求得图像的斜率为 k_1，纵轴截距为 b_1.

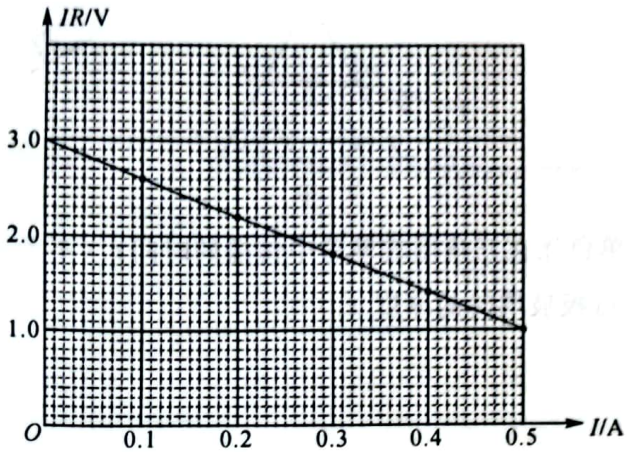
(2) 小红测得小球的直径为 d，依据记录的小球通过光电门 B 的遮光时间 Δt 和对应的两光电门的间距 x，作出了 $\dfrac{1}{(\Delta t)^2}-x$ 图像如图丙所示，并求得图像的纵轴截距为 b_2.

(3)由小明作出的图像与求得的数据可知当地的重力加速度 $g=$_____，小球自 O 点下落到光电门 A 的时间为 $t_1=$_____；由小红作出的图像与求得的数据可知小球经过光电门 A 时速度大小为 $v_A=$_____.(均用题中所给字母表示)

12.(10 分)某同学利用图甲所示电路通过下列操作来测定电源 E_1 的电动势 E_1 及内阻 r_1.已知图中电源 E_2 的电动势 $E_2=4.0\ \text{V}$，内阻 $r_2=2.0\ \Omega$.



甲



乙

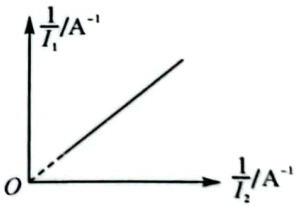
(1)该同学把单刀双掷开关拨至 a，多次适当调节电阻箱的阻值 R，并记下对应的电流表示数 I，计算出两者的乘积，记录在表格中.

实验次数	1	2	3	4	5
I/A	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R/Ω	26.0	11.0	6.0	3.5	2.0
IR/V	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0

①在坐标系里作出的 $IR-I$ 的图像如图乙所示.

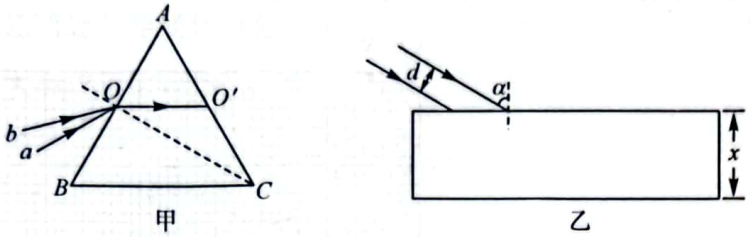
②若未考虑电流表的内阻，依据图像可知电源 E_1 的电动势 $E_1=$_____V，内阻 $r_1=$_____Ω.(结果均保留一位小数)

(2)该同学再次把单刀双掷开关拨至 a，适当调节电阻箱的阻值，记下电流表示数 I_1，保证电阻箱 R 的阻值不变，再把单刀双掷开关拨至 b，记下电流表示数 I_2，多次改变电阻箱的阻值，重复上述操作，依据记录的数据，作出 $\frac{1}{I_1}-\frac{1}{I_2}$ 的图像如图丙所示，理论上该图像的斜率 $k=$_____，根据这一图像及(1)分析可知，电源 E_1 的内阻 $r_1=$_____Ω(保留一位小数)，电流表的内阻 $r_A=$_____Ω(保留一位小数).



丙

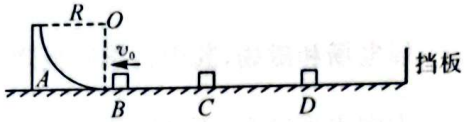
13.（8 分）如图甲所示，横截面为正三角形的玻璃砖 ABC，其边长为 L，OC 为 AB 边的中垂线，当 a、b 两种单色光以不同的入射角同时从 O 点入射时，它们的折射光刚好重合，且与 BC 边平行，已知光线 a、b 与 AB 边间的夹角分别为 30°和 45°. 由 a、b 两单色光组成的宽度为 d 的复色光带，从用同种玻璃制成的足够长的平行板玻璃砖的上表面入射，经折射从下表面射出时恰好能分开，如图乙所示，已知图中 $\alpha=60°$，光在真空中的传播速度为 c，求：



（1）a 单色光在三角形玻璃砖中传播的时间 t.（不考虑多次反射）

（2）平行板玻璃砖的厚度 x.

14.（14 分）如图所示，光滑水平面上自左到右依次静置着$\frac{1}{4}$光滑圆弧轨道 A 和可视为质点的物块 B、C、D，D 的右侧固定有弹性挡板，已知圆弧轨道 A 的质量 $m_A=6\ \text{kg}$、半径 $R=1\ \text{m}$，物块 B 的质量 $m_B=2\ \text{kg}$. 某时刻给物块 B 一水平向左的初速度 $v_0=8\ \text{m/s}$，使其沿圆弧轨道运动，一段时间后，当它以速度 v_B（大小未知）返回至圆弧轨道底端的同时，分别给 C、D 与之相同的初速度 v_B，之后 D 与 C、C 与 B 各发生一次碰撞，碰后 C、D 均静止不动，若所有的碰撞均为弹性正碰，重力加速度 $g=10\ \text{m/s}^2$，求：



（1）物块 B 上升的最大高度；

（2）物块 B 返回至圆弧轨道底端时的速度 v_B；

（3）物块 C、D 的质量 m_C、m_D.

15.（16 分）如图所示，竖直理想虚线边界 ab、cd、ef 将 ab 右侧空间依次分成区域Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ，区域Ⅰ中有方向竖直向下、场强大小为 E_1（大小未知）的匀强电场，区域Ⅱ中有一半径为 r 的圆形区域，O 为圆心，圆周与边界 cd、ef 分别相切于 M、N 点，在下半圆周安装有绝缘弹性挡板，圆形区域内有方向垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B_1（大小未知）的匀强磁场，在竖直平面内现有一质量为 m、电荷量为 $+q(q>0)$ 的带电粒子从边界 ab 上的 P 点，以与 ab 成 $30°$ 角斜向上的初速度 v_0 射入区域Ⅰ，此后垂直边界 cd 从 M 点射入圆形区域磁场，与下半圆周的挡板发生多次弹性碰撞后从 N 点垂直边界 ef 进入区域Ⅲ. 区域Ⅲ中充满正交的匀强电场和磁场，其中磁感应强度大小为 B_2、方向垂直纸面向里，电场强度大小为 $E_2=\dfrac{B_2v_0}{2}$、方向水平向右. 不计粒子重力，已知边界 ab 与 cd 间距离为 L. 求：

(1)电场强度 E_1 的大小；

(2)磁感应强度 B_1 的大小；

(3)粒子从区域Ⅲ中再次返回到边界 ef 过程中的最大速度以及返回边界 ef 时的位置与 N 点间的距离.

