

# 福建 9 月高三物理

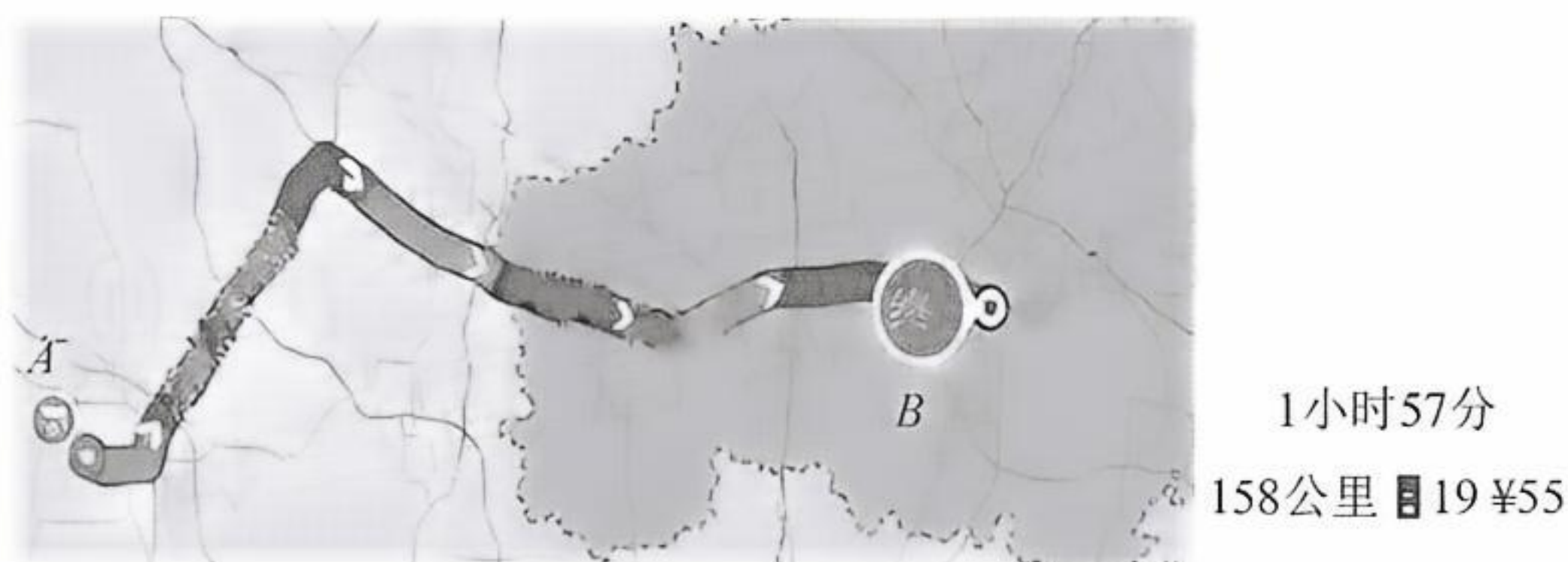
全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

## 注意事项:

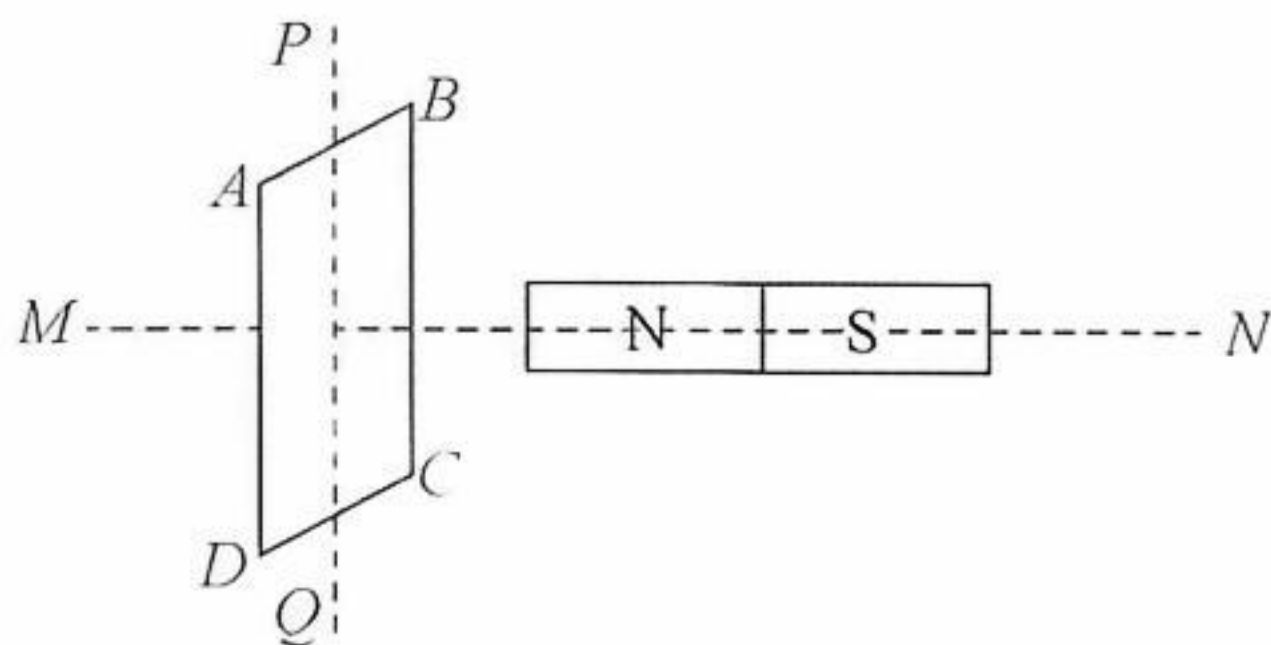
1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答,写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑;非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答;字体工整,笔迹清楚。
4. 考试结束后,请将试卷和答题卡一并上交。

一、单项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. 暑假期间,某同学跟随家人自驾从 A 地前往 B 地旅游,导航软件上显示的路线信息如图所示,下列说法正确的是



- A. 图中“1 小时 57 分”表示时刻  
B. 图中“158 公里”表示位移大小  
C. 该家人往返 A、B 两地的平均速度为 0  
D. 该家人往返 A、B 两地的平均速率为 0
2. 如图所示,水平固定的条形磁铁,中心轴线 MN 过矩形金属线框 ABCD 的中心且与线框所在平面垂直,PQ 为过线框中心的竖直对称轴,将线框从图示位置绕 PQ 轴匀速转过  $180^\circ$ 。关于此过程下列选项正确的是



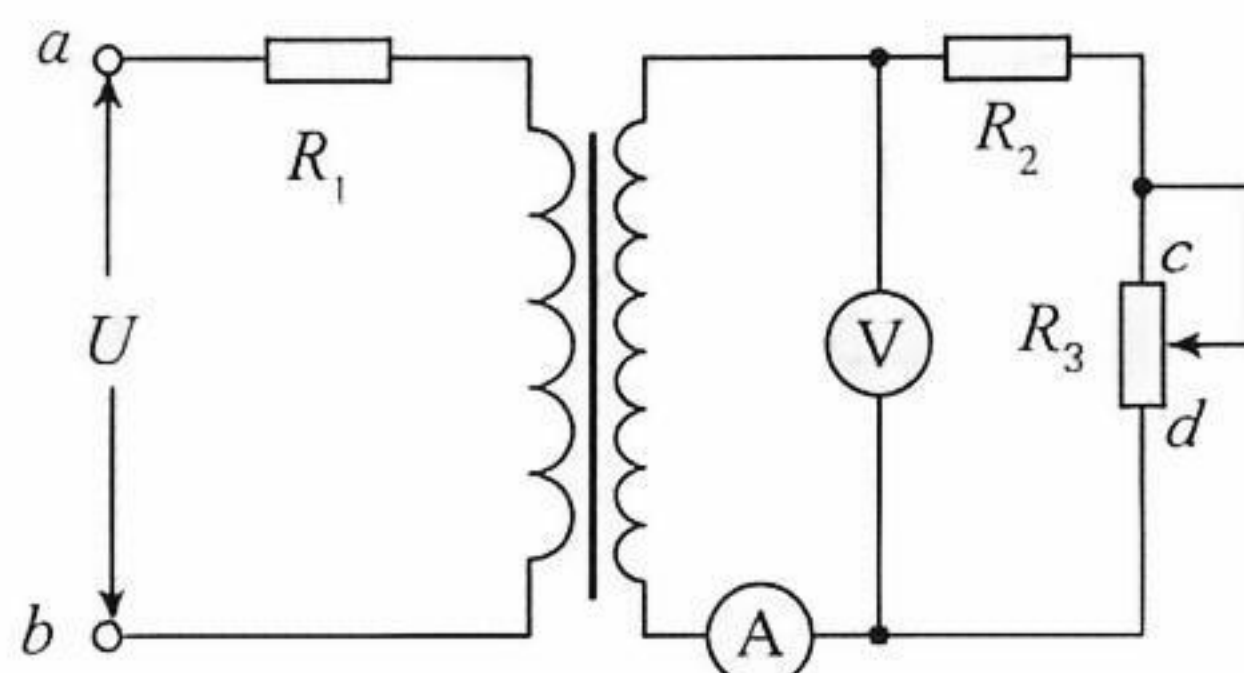
- A. 线框中磁通量变化量为 0  
B. 线框中产生正弦式交流电  
C. 线框中感应电流方向先是  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ ,后变为  $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$   
D. 线框中感应电流方向始终为  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$



3. 某同学在福建平潭岛旅游时发现近海浮标随海浪起伏,设想利用浮标计算海浪的传播速度。于是他记录到浮标 A 在 1 分钟内刚好完成 15 次全振动,某时刻观测到 A、B 两个浮标均在平衡位置时,之间刚好有 2 个波峰,且此时 A、B 振动方向相同。已知 A、B 两个浮标间距为 100 m,将海浪看成简谐横波,则海浪传播的速度大小为

A. 10 m/s                      B. 12.5 m/s                      C. 15 m/s                      D. 17.5 m/s

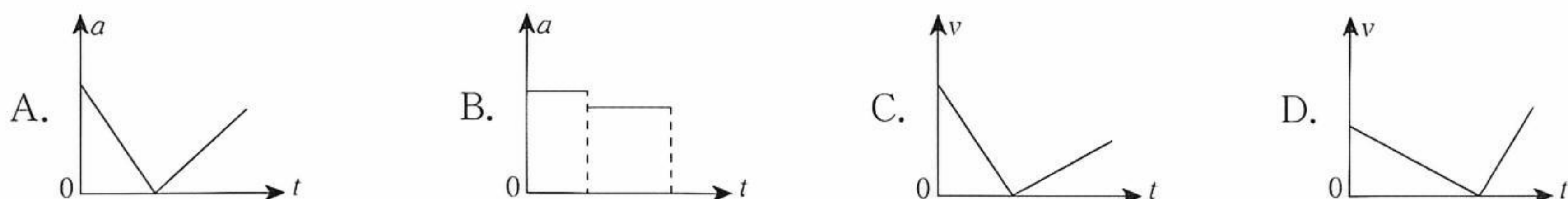
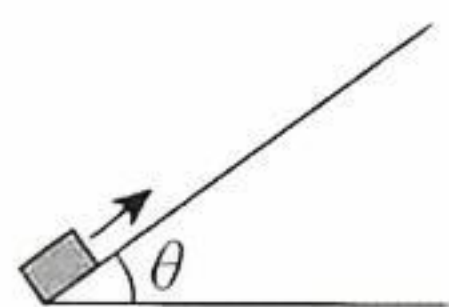
4. 如图所示的理想变压器电路中,变压器原、副线圈的匝数比为 1 : 2,电表均为理想电表,定值电阻  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 6 \Omega$ ,在  $a$ 、 $b$  两端加上有效值恒为 20 V 的正弦交流电,将阻值范围合适的滑动变阻器  $R_3$  的滑片从  $c$  端向  $d$  端移动,则下列判断正确的是



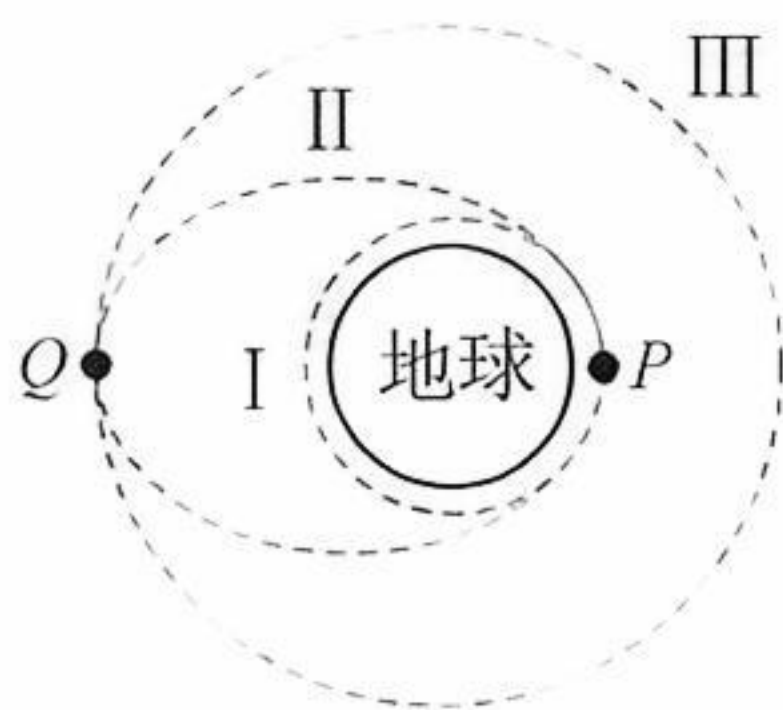
- A. 电流表的示数变小,电压表的示数变大  
B. 电流表的示数变大,电压表的示数变大  
C. 当电压表的示数为 36 V 时, $a$ 、 $b$  端输入的功率为 18 W  
D. 当电流表示数为 2.5 A 时,变压器的输入功率最大

二、双项选择题:本题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分。每小题有两项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

5. 如图所示,一物块在 0 时刻以一定的初速度冲上足够长的固定粗糙斜面,滑到最高点后沿斜面返回,则整个过程中其加速度  $a$  的大小和速度  $v$  的大小随时间  $t$  的变化图像可能正确的是



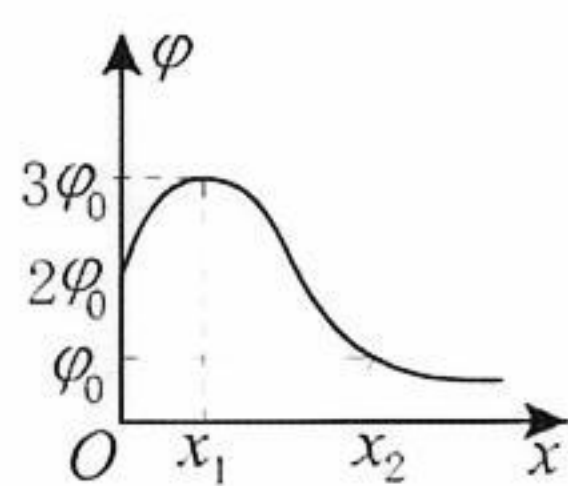
6. 2026 年 5 月 24 日,神舟二十三号载人飞船发射取得圆满成功,飞船成功对接于空间站天和核心舱。如图所示,载人飞船首先从圆轨道 I 的  $P$  点变轨到椭圆轨道 II,然后在椭圆轨道 II 的  $Q$  点再变轨进入预定圆轨道 III,下列说法正确的是



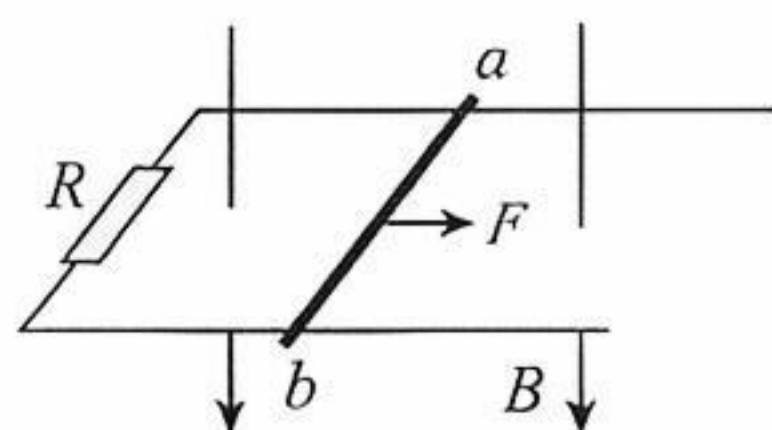
- A. 飞船在轨道 II 从  $P$  点运动到  $Q$  点过程中,线速度减小  
B. 飞船在轨道 II 从  $P$  点运动到  $Q$  点过程中,机械能增大  
C. 飞船从轨道 II 变轨到轨道 III 需在  $Q$  点点火加速  
D. 飞船从轨道 II 上  $Q$  点变轨到轨道 III 上  $Q$  点,加速度增大



7. 某静电场中  $x$  轴正半轴上各点的电势  $\varphi$  随  $x$  分布规律如图所示, 一个质量为  $m$ 、电荷量大小为  $q$  的带电粒子从坐标原点沿  $x$  轴正向射出, 粒子仅在电场力作用下恰好能运动到  $x = x_2$  处, 则粒子沿  $x$  轴正向运动过程中, 下列说法正确的是

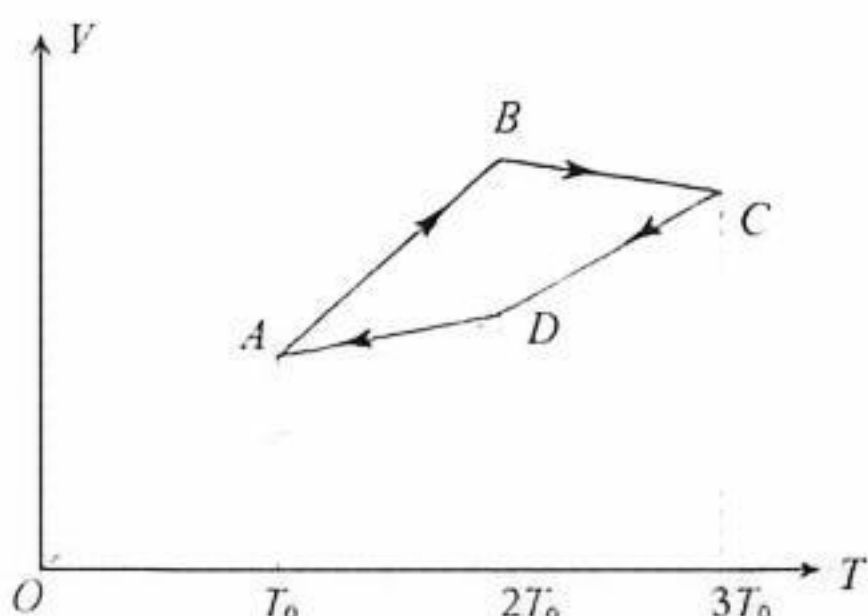


- A. 粒子带正电  
B. 粒子运动的加速度先减小后增大再减小  
C. 粒子运动的初速度大小为  $\sqrt{\frac{2q\varphi_0}{m}}$   
D. 粒子运动过程中的最大速度大小为  $2\sqrt{\frac{2q\varphi_0}{m}}$
8. 如图所示, 足够长、间距为  $1\text{ m}$  的光滑平行金属导轨固定在水平面内, 导轨左端连接有阻值为  $1\ \Omega$  的定值电阻, 质量为  $1\text{ kg}$  的金属棒  $ab$  垂直放置在导轨上, 金属棒接入电路的电阻也为  $1\ \Omega$ , 整个装置处在竖直向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小为  $1\text{ T}$ , 给金属棒施加水平向右的拉力  $F$ , 使金属棒从静止开始向右做加速度为  $2\text{ m/s}^2$  的匀加速直线运动, 金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好, 导轨的电阻不计, 当金属棒速度为  $6\text{ m/s}$  时撤去拉力  $F$ , 下列关于金属棒整个运动过程的判断正确的是

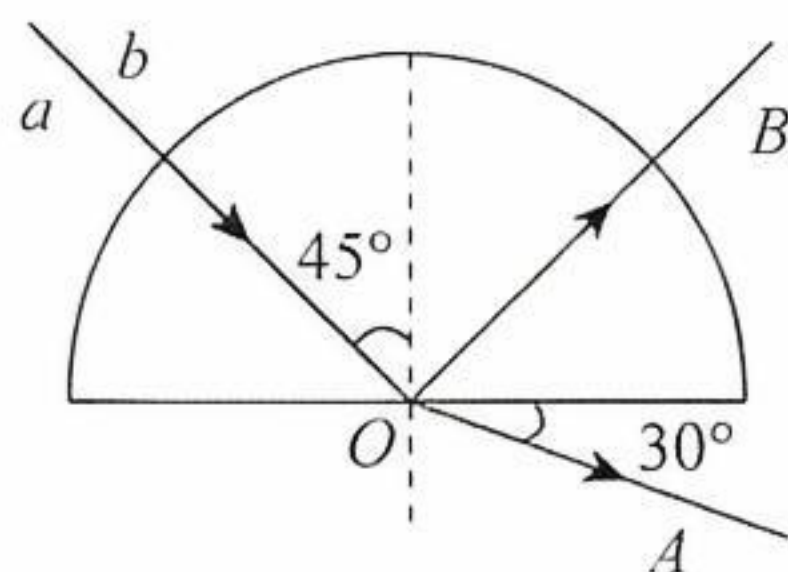


- A. 拉力  $F$  随时间均匀增大  
B. 拉力  $F$  的最大功率为  $36\text{ W}$   
C. 金属棒加速运动的位移与减速运动的位移之比为  $4:3$   
D. 整个过程通过电阻  $R$  的电量为  $10.5\text{ C}$
- 三、非选择题: 共  $60$  分, 其中  $9\sim 11$  题为填空题,  $12$ 、 $13$  题为实验题,  $14\sim 16$  题为计算题。考生根据要求作答。

9. (3 分) 一定质量的理想气体从状态  $A$  经过  $B$ 、 $C$ 、 $D$  再到  $A$ , 其体积  $V$  和热力学温度  $T$  的关系图像如图所示,  $BA$  和  $CD$  的延长线均经过  $O$  点, 则状态  $B$  的压强 \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”) 状态  $C$  的压强; 从  $A$  到  $B$  的过程中, 单位时间单位面积与容器壁碰撞的分子数 \_\_\_\_\_ (填“增多”“减少”或“不变”)。

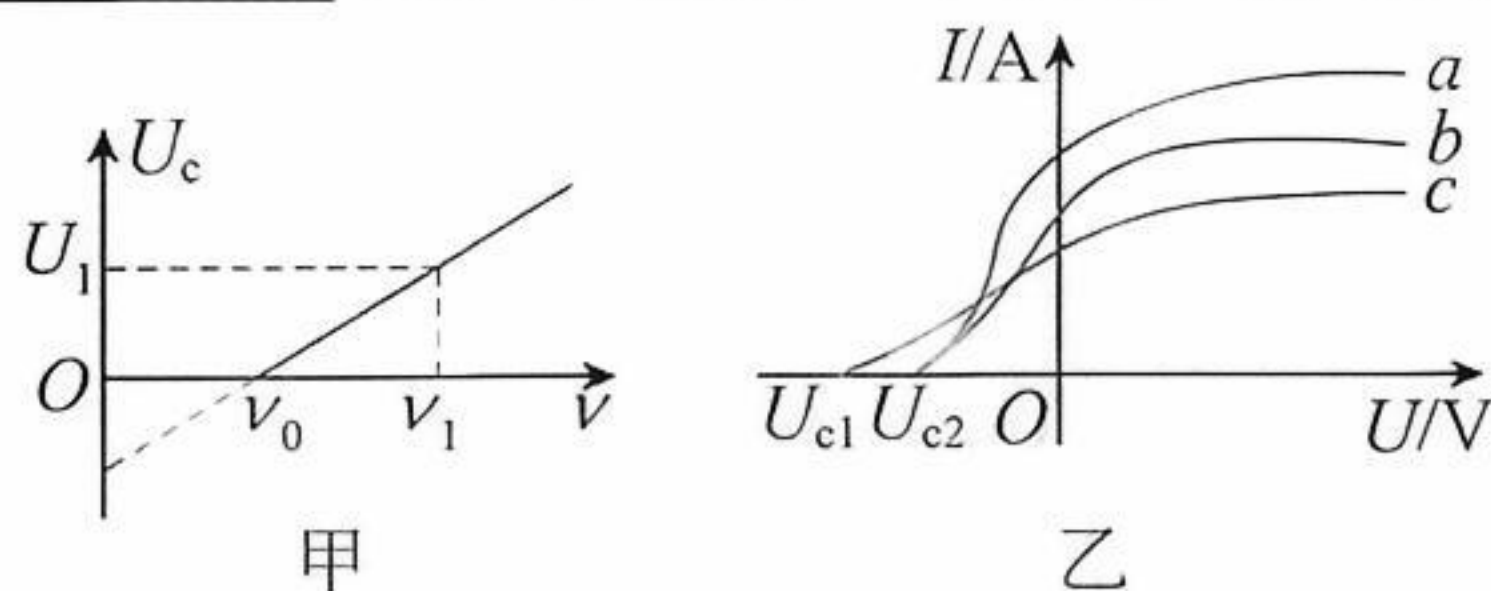


10. (3 分) 如图所示,  $a$ 、 $b$  两种单色光组成的一束复色光沿截面为半圆形的玻璃砖半径方向射到圆心  $O$ , 直径界面上出射光线为  $A$ , 反射光线为  $B$ , 检测到出射光  $A$  中只含单色光  $a$ , 复色光的人射角为  $45^\circ$ , 出射光线  $A$  与玻璃砖平面夹角为  $30^\circ$ , 则玻璃砖对单色光  $a$  的折射率  $n =$  \_\_\_\_\_; 在玻璃砖中单色光  $a$  的传播速度 \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”) 单色光  $b$  的传播速度。

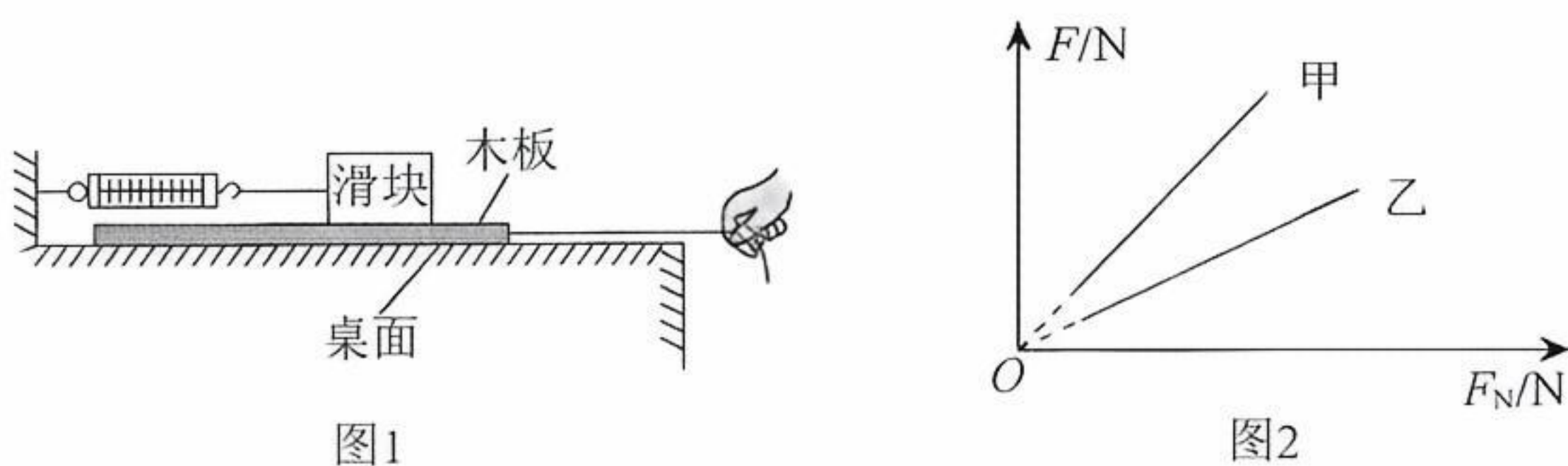




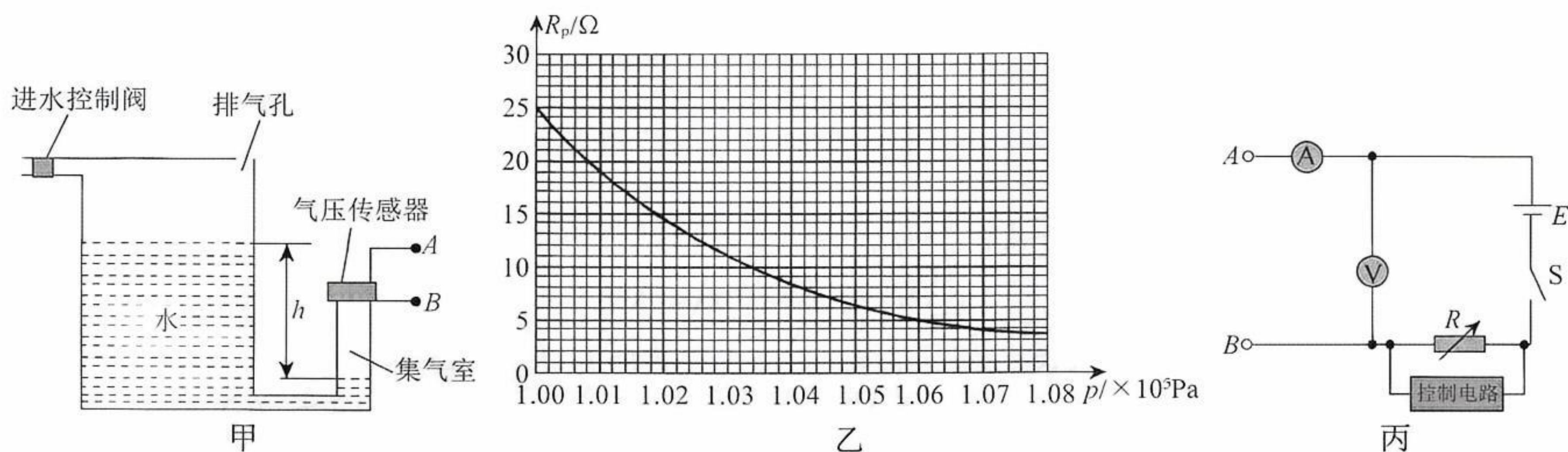
11. (3 分) 某实验小组研究光电效应规律时, 用不同频率的光照射同一光电管的阴极并记录数据, 得到遏止电压与频率的关系图线如图甲所示; 当采用绿色强光、绿色弱光、紫色弱光三种光照射同一光电管时, 得到的光电流与电压的关系如图乙所示。已知电子的电荷量大小为  $e$ , 由图甲可知, 光电管的阴极材料的逸出功为 \_\_\_\_\_ (用题中及图甲中所给的物理量字母表示); 由图乙可知  $a$  光为 \_\_\_\_\_ (填“绿色强”“绿色弱”或“紫色弱”) 光。



12. (4 分) 某同学用如图 1 所示的装置测量滑块与木板间的动摩擦因数。木板放置在水平桌面上, 滑块叠放在粗糙木板上, 水平放置的弹簧测力计左端固定, 右端与滑块相连。



- (1) 实验过程中, 水平拉动木板运动时, \_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”) 确保木板做匀速直线运动;
- (2) 该同学通过改变滑块上砝码 (图中未画出) 的个数改变滑块对木板的压力  $F_N$ , 记录多组滑动摩擦力  $F$  及压力  $F_N$  的大小, 作出摩擦力  $F$  随压力  $F_N$  变化的图像, 如图 2 中甲所示; 再换用金属板重复前面的实验步骤, 作出摩擦力  $F$  随压力  $F_N$  变化的图像, 如图 2 中乙所示, 则由图可知, \_\_\_\_\_ (填“木板”或“金属板”) 与滑块间的动摩擦因数更大。
13. (8 分) 某同学设计了一种自动水位检测装置, 如图甲所示, 主要由气压传感器、进水控制阀、排气孔 (与大气接通)、集气室 (密闭一定质量的理想气体) 等组成。气压传感器是由一块压敏电阻组成, 其电阻大小随气压变化的关系如图乙所示, 其两端接线柱  $A$ 、 $B$  连接如图丙所示的电路, 图中电源电动势  $E=10\text{ V}$  (内阻不计), 电流表内阻为  $1\ \Omega$ , 电压表内阻和控制电路的电阻均极大。

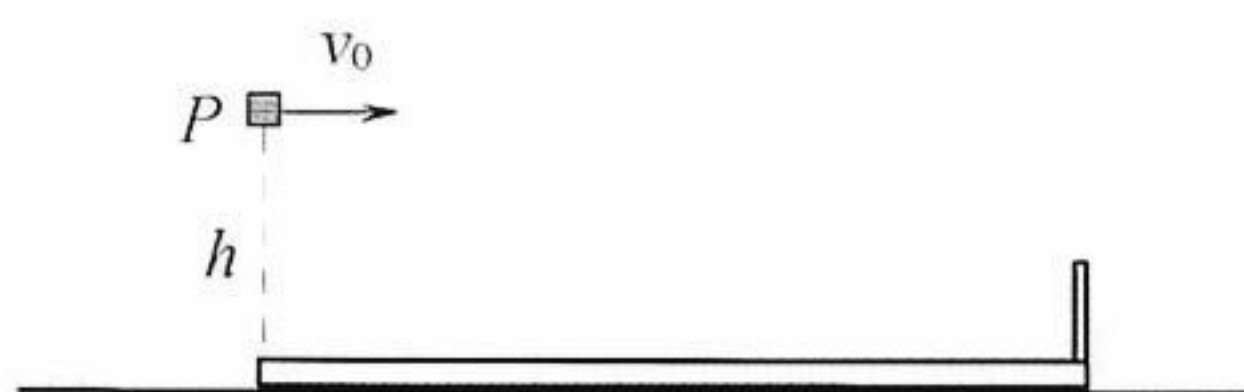


- (1) 随着容器内水位的变化, 集气室内气压随之改变, 闭合开关  $S$ , 某次测量时, 电压表示数为  $2.0\text{ V}$ , 电流表读数为  $0.1\text{ A}$ , 则此时气压传感器的电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , 结合图乙可知, 此时集气室中的气体压强为 \_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ ;
- (2) 若想让容器内水位和集气室内水位的高度差为  $h=60\text{ cm}$  时, 控制电路的电压升高到  $6\text{ V}$ , 进水控制阀关闭, 停止进水, 则可得此时集气室中气体压强为 \_\_\_\_\_  $\text{Pa}$ , 电阻箱  $R$  应调为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(水的密度  $\rho=1.0\times 10^3\text{ kg/m}^3$ , 大气压强  $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ )



14. (9 分) 预计 2026 年下半年, 中国将发射嫦娥七号月球探测器, 前往月球南极寻找水、冰等物质。为了确保探测器安全着陆, 探测器需要在月球着陆前进行悬停, 若当质量为  $m$  的探测器(视为质点)下降到距月球表面  $h$  处( $h$  远小于月球半径)时, 依靠发动机竖直向下喷气产生的作用力, 恰好悬停。现关闭发动机, 让探测器自由下落, 然后再打开发动机, 使探测器做加速度大小为  $a = g_0$  的匀减速直线运动, 探测器落到月球表面时, 速度恰好减为零。月球表面重力加速度为  $g_0$ , 月球表面附近为真空。求:
- (1) 探测器悬停时, 发动机产生的作用力的大小;
  - (2) 关闭发动机后, 探测器落到月球表面经历的总时间  $t$  以及再次打开发动机时探测器距离月球表面的高度  $h'$ 。

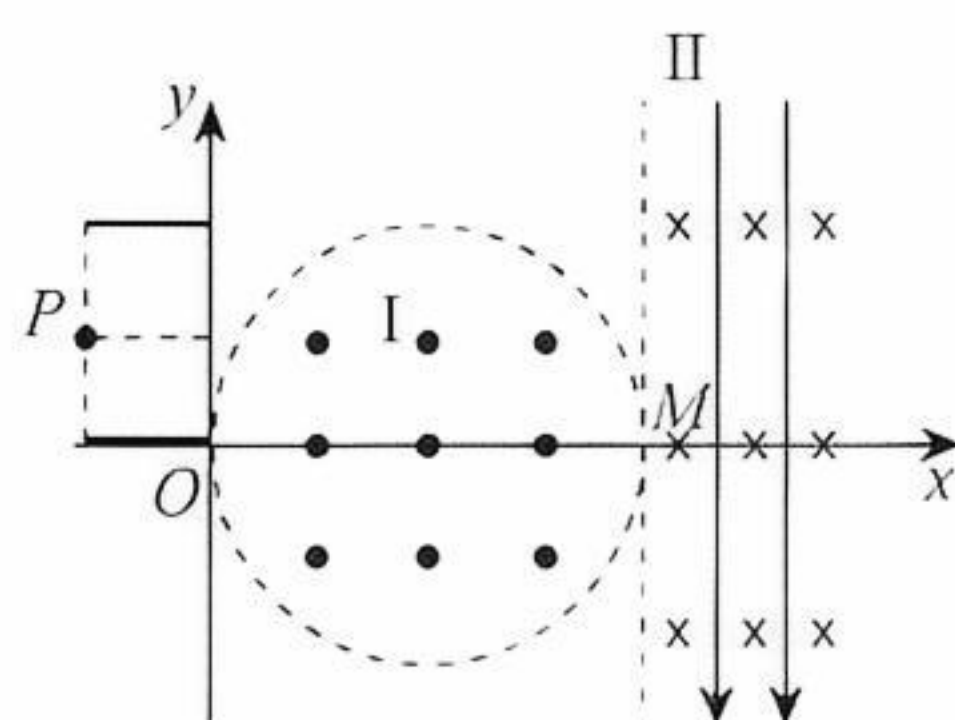
15. (13 分) 如图所示, 质量为  $M = 2 \text{ kg}$  的长木板静止在光滑的水平面上, 长木板右端固定一个轻质弹性挡板(厚度不计), 质量为  $m = 1 \text{ kg}$  的物块从长木板左端正上方的  $P$  点以  $v_0 = 6 \text{ m/s}$  的初速度水平向右抛出, 物块落到长木板上时, 竖直方向的分速度瞬间减为零, 水平方向的分速度不变, 且落点距挡板  $x = 1.6 \text{ m}$ , 物块与弹性挡板间发生的是弹性碰撞, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力及物块的大小。



- (1) 若物块与长木板间的动摩擦因数为  $\mu = 0.5$ , 长木板足够长, 求:
  - ① 物块在长木板上滑动时, 物块和长木板各自的加速度大小;
  - ② 整个过程物块和长木板间因摩擦产生的内能。
- (2) 若长木板的长度为  $L = 4 \text{ m}$ , 要使物块能与弹性挡板发生碰撞且不滑离长木板, 求物块与长木板间的动摩擦因数应满足的条件。(结果可以保留分数)



16. (17 分) 如图所示, 在  $xOy$  平面直角坐标系中, 第二象限有水平、正对放置的带电平行板电容器, 下极板与  $x$  负半轴重合, 且右端位于坐标原点  $O$ 。第一、四象限存在垂直纸面向外的圆形匀强磁场  $I$ , 其边界最左端与  $y$  轴相切于原点  $O$ , 边界最右端与区域  $II$  的虚线边界相切于  $x$  轴上的  $M$  点, 区域  $II$  中存在范围足够大的正交分布的匀强电场和匀强磁场。图中  $P$  点位于两极板左边缘的正中间, 在  $P$  点沿  $x$  轴正方向射出一个电子, 电子经两极板间电场偏转后恰好从原点  $O$  进入圆形磁场  $I$ , 此后从  $M$  点射入区域  $II$ 。已知电子质量为  $m$ , 电荷量大小为  $e$ , 平行板电容器两极板长度为  $\frac{\sqrt{3}}{3}d$ , 板间距离为  $d$ , 板间匀强电场的电场强度大小为  $E$ , 圆形磁场的半径为  $d$ , 区域  $II$  中的磁感应强度与区域  $I$  大小相等、方向相反, 电场强度大小  $E' = \frac{2\sqrt{3}E}{3}$ , 方向沿  $y$  轴负方向, 不计电子重力。求:



- (1) 电子经过  $O$  点时的速度大小  $v$ ;
- (2) 圆形磁场  $I$  的磁感应强度大小  $B$ ;
- (3) 电子从进入区域  $II$  到第一次速度方向与  $x$  轴平行的过程经历的时间  $t$  以及当电子的速度方向第一次与  $x$  轴平行时的速度  $v_1$  的大小。



# 福建 9 月高三物理

## 参考答案、提示及评分细则

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  |  |  |
|----|---|---|---|---|----|----|----|----|--|--|
| 答案 | C | D | B | D | BC | AC | BC | AD |  |  |

1. C **【解析】**“1 小时 57 分”表示时间间隔,故 A 错误;“158 公里”表示的是路程,故 B 错误;一个来回位移大小为 0,路程不为 0,故平均速度为 0,平均速率不为 0,故 C 正确,D 错误。
2. D **【解析】**穿过线框的磁通量变化量大小为初始磁通量的两倍,A 错误;不是在匀强磁场中转动,故不是正弦式交流电,B 错误;穿过线框中的磁通量先向左减小,后向左增大,由于整个过程线框方向也调换,根据楞次定律可知,线框中的电流方向始终为  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ ,C 错误,D 项正确。
3. B **【解析】**根据题意,周期  $T = \frac{60}{15} \text{ s} = 4 \text{ s}$ ,  $2\lambda = 100 \text{ m}$ ,解得  $\lambda = 50 \text{ m}$ ,因此波的传播速度  $v = \frac{\lambda}{T} = 12.5 \text{ m/s}$ ,B 项正确。
4. D **【解析】**设原线圈的电流为  $I_1$ ,则  $U = I_1 R_1 + (\frac{n_1}{n_2})^2 I_1 (R_2 + R_3)$ ,当  $R_3$  减小时, $I_1$  变大,根据变流比可知,电流表示数变大, $R_1$  两端的电压变大,变压器输入电压变小,根据变压比可知,电压表的示数变小,AB 项错误;当电压表的示数为 36 V 时,原线圈两端的电压为 18 V,则原线圈中电流  $I_1 = \frac{2}{2} \text{ A} = 1 \text{ A}$ ,因此 a、b 端输入的功率为  $P = UI_1 = 20 \times 1 \text{ W} = 20 \text{ W}$ ,C 项错误;当  $R_1 = (\frac{n_1}{n_2})^2 (R_2 + R_3)$  时,变压器的输入功率最大,这时  $R_3 = 2 \Omega$ ,原线圈中电流  $I_1 = 5 \text{ A}$ ,根据电流比,此时电流表的示数为 2.5 A,D 项正确。
5. BC **【解析】**由牛顿第二定律,上滑过程有  $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1$ ,得  $a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$ ,下滑过程有  $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$ ,得  $a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ ,故  $a_1 > a_2$ ,上滑过程匀减速,下滑过程匀加速,故 AD 错误,BC 正确。
6. AC **【解析】**飞船在轨道 II 从 P 点运动到 Q 点过程中,引力做负功,动能减少,线速度减小,A 项正确;机械能不变,B 项错误;从 II 到 III,需在 Q 点加速做离心运动,C 项正确;在同一点地球引力相同,加速度相同,D 项错误。
7. BC **【解析】**粒子在  $x = x_2$  处速度为零,动能最小,电势能最大,但运动过程电势最低,因此粒子带负电,A 项错误; $\varphi - x$  图像的切线斜率为电场强度,由图可知,电场强度先减小后增大再减小,因此粒子运动的加速度先减小后增大再减小,B 项正确;从  $x = 0$  至  $x = x_2$ ,根据动能定理,  $-q(2\varphi_0 - \varphi_0) = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ,解得  $v_0 = \sqrt{\frac{2q\varphi_0}{m}}$ ,C 项正确;粒子先做加速运动,后做减速运动,在  $x = x_1$  处速度最大,根据动能定理,  $q\varphi_0 = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ,解得  $v_m = 2\sqrt{\frac{q\varphi_0}{m}}$ ,D 项错误。
8. AD **【解析】**由  $F - \frac{B^2 L^2 at}{2R} = ma$ ,得  $F = ma + \frac{B^2 L^2 at}{2R}$ ,A 项正确;当速度为 6 m/s 时,金属棒运动的时间为 3 s,拉力大小为 5 N,拉力的瞬时功率为  $P = Fv = 5 \times 6 \text{ W} = 30 \text{ W}$ ,B 项错误;金属棒加速运动的距离为  $x_1 = \frac{1}{2}at^2 = 9 \text{ m}$ ,撤去拉力后,根据动量定理  $-\frac{B^2 L^2 \bar{v}}{2R}t = 0 - mv$ ,即  $\frac{B^2 L^2}{2R}x_2 = mv$ ,解得  $x_2 = 12 \text{ m}$ ,因此  $x_1 : x_2 = 3 : 4$ ,C 项错误;整个过程通过电阻 R 的电量  $q = \frac{BL(x_1 + x_2)}{2R} = 10.5 \text{ C}$ ,D 项正确。



9. 小于(1分) 减少(2分)

【解析】V-T图线上各点与原点连线的斜率与压强的倒数成正比,所以状态B的压强小于状态C的压强;从A到B的过程中,气体压强不变,体积变大,温度升高,气体分子数密度减小,而气体分子平均速率变大,气体分子对器壁的平均碰撞力变大,则单位时间单位面积与容器壁碰撞的分子数减少。

10.  $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (2分) 大于(1分)

【解析】玻璃砖对单色光a的折射率  $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\sqrt{6}}{2}$ , 由于b光发生了全反射,因此玻璃砖对b光的折射率大于对a光的折射率,由  $v = \frac{c}{n}$  可知,在玻璃砖中,单色光a比单色光b传播速度快。

11.  $\frac{eU_1\nu_0}{\nu_1 - \nu_0}$ (2分) 绿色强(1分)

【解析】由光电效应方程  $eU_c = h\nu - W_0$ , 结合图甲, 当  $\nu = \nu_0$  时,  $U_c = 0$ , 可得  $0 = h\nu_0 - W_0$ , 即  $W_0 = h\nu_0$ , 又由点  $(\nu_1, U_1)$  得  $eU_1 = h\nu_1 - h\nu_0$ , 故  $h = \frac{eU_1}{\nu_1 - \nu_0}$ ,  $W_0 = h\nu_0 = \frac{eU_1\nu_0}{\nu_1 - \nu_0}$ 。图乙中a、b两光的遏止电压相同,均为  $U_{c2}$ , 说明它们频率相同,属于同色光。a光的饱和电流  $I_a > I_b$ , 说明a光的光强更大。故a光为绿色强光。

12. (1)不需要(2分)

(2)木板(2分)

【解析】(1)只要木板运动,滑块受到的就是滑动摩擦力,就可以通过弹簧测力计的示数读出滑动摩擦力,故不需要确保木板做匀速直线运动。

(2)根据  $F = \mu F_N$ , 可知  $F - F_N$  图像的斜率等于动摩擦因数,由图可知,木板与滑块间的动摩擦因数更大。

13. (1)19(2分)  $1.01 \times 10^5$ (2分)

(2)  $1.06 \times 10^5$ (2分) 9(2分)

【解析】(1)电压表读数是气压传感器和电流表的总电压,由欧姆定律得  $R_p + R_A = \frac{U}{I}$ , 解得  $R_p = 19 \Omega$ , 结合图乙可知,此时气压为  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

(2)集气室的气压  $p = p_0 + \rho gh = 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 从图乙可得,当  $p = 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$  时,气压传感器的电阻  $R_p = 5 \Omega$ , 电路中  $R_p$ 、电流表内阻  $R_A$  与电阻箱  $R$  串联,控制电路并联在  $R$  两端,当  $R$  两端电压  $U_R = 6 \text{ V}$  时关闭进水,此时  $R_p$  和  $R_A$  的总电压为  $U' = E - U_R = 4 \text{ V}$ , 由串联电路电流相等规律有  $\frac{U_R}{R} = \frac{U'}{R_p + R_A}$ , 解得  $R = 9 \Omega$ 。

14. 【解析】(1)探测器悬停时,受力平衡  $F = mg_0$  (2分)

(2)关闭发动机后,探测器先做自由落体运动则有  $h - h' = \frac{1}{2} g_0 t_1^2$  (1分)

$v^2 = 2g_0 \times (h - h')$  (1分)

打开发动机后,探测器做匀减速直线运动,有  $h' = vt_2 - \frac{1}{2} at_2^2$  (1分)

$0 - v^2 = -2a \times h'$  (1分)

因  $a = g_0$

解得  $h' = \frac{h}{2}$  (1分)

$t_1 = t_2 = \sqrt{\frac{h}{g_0}}$  (1分)

探测器下落的总时间,解得  $t = 2\sqrt{\frac{h}{g_0}}$  (1分)

(说明:本小题用其他合理方法求得正确结果也可得分)



15.【解析】(1)①物块在长木板上滑动时,设物块加速度大小为  $a_1$ ,长木板加速度大小为  $a_2$ ,根据牛顿第二定律

$$\mu mg = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu mg = Ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_1 = 5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_2 = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

②设物块与长木板的共同速度为  $v$ ,根据水平方向动量守恒

$$mv_0 = (m+M)v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

根据能量守恒,因摩擦产生的内能

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+M)v^2 = 12 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)要使物块能与挡板碰撞,则有

$$\mu' mgx < Q \quad (2 \text{ 分})$$

要使物不滑离长木板,则有

$$\mu' mg(x+L) \geq Q \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得动摩擦因数要满足的条件 } \frac{3}{4} > \mu' \geq \frac{3}{14} \quad (1 \text{ 分})$$

16.【解析】(1)电子在两板间做类平抛运动,设电子经过  $O$  点时的速度方向与  $x$  轴正方向间夹角为  $\theta$ ,板间运动时间为  $t$ ,则

$$x \text{ 轴正方向有 } \frac{\sqrt{3}}{3}d = v \cos \theta \cdot t \quad (1 \text{ 分})$$

$$y \text{ 轴负方向有 } \frac{d}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{eE}{m} t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由类平抛规律可知 } \tan \theta = \frac{\frac{d}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{6}d} = \sqrt{3}, \theta = 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v = 2\sqrt{\frac{eEd}{3m}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)设电子在圆形磁场中运动的半径为  $r$ ,由几何关系有  $2r \sin \theta = 2d$  (1分)

$$\text{解得 } r = \frac{2\sqrt{3}}{3}d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } evB = m \frac{v^2}{r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \sqrt{\frac{mE}{ed}} \quad (1 \text{ 分})$$

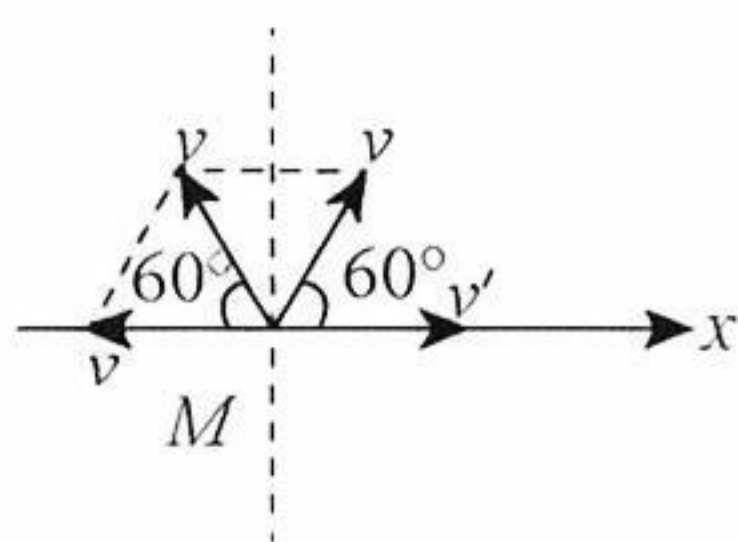
(3)对电子配一个沿  $x$  轴正方向的速度  $v'$ ,使其满足  $ev'B = eE'$  (1分)

$$\text{可得 } v' = 2\sqrt{\frac{eEd}{3m}} = v \quad (1 \text{ 分})$$

则电子在该方向的分运动为匀速直线运动

由几何关系可知电子从  $M$  点进入区域 II 时的速度方向与  $x$  轴正方向间的夹角大小为  $\theta = 60^\circ$  (1分)

则可得电子另一分运动为初速度大小为  $v$ ,方向与  $x$  轴负方向间夹角为  $\theta = 60^\circ$  的匀速圆周运动,如图所示





故当电子在区域Ⅱ中第一次速度方向与  $x$  轴平行,即圆周运动的分运动速度第一次平行于  $x$  轴时,该分运动转过  $\alpha=120^\circ$  (1 分)

该分运动的周期为  $T=\frac{2\pi m}{eB}=2\pi\sqrt{\frac{md}{eE}}$  (1 分)

则经历时间为  $t=\frac{T}{3}=\frac{2\pi}{3}\sqrt{\frac{md}{eE}}$  (1 分)

由运动的合成可知此时电子的速度大小  $v_1=v+v'=4\sqrt{\frac{eEd}{3m}}$  (2 分)

(说明:本题用其他合理方法求得正确结果也可得分)