

2025年甘肃省高三月考试卷(4月)

物 理

本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟

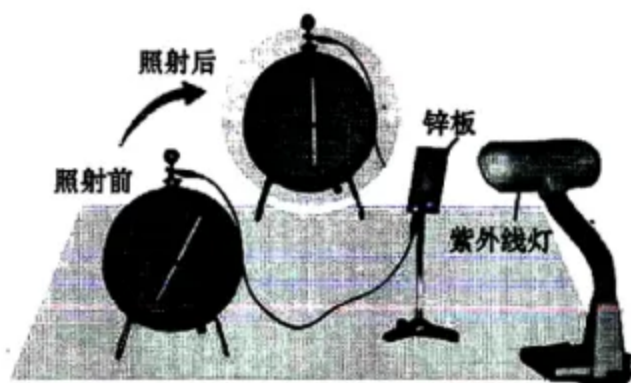
注意事项:

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 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号框涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号框。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、选择题:本题共 10 小题,共 43 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 5 分,全部选对得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

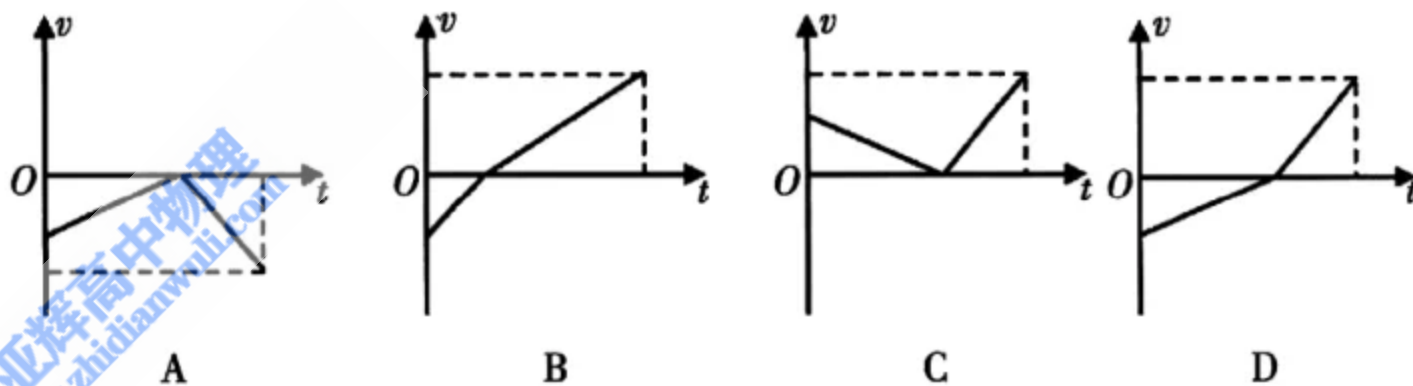
1. 某实验小组在如图所示的光电效应实验中,换用钠黄光照射锌板,发现验电器指针张角没有明显变化。下列说法正确的是 ()

- A. 保持钠黄光长时间照射,会发生光电效应
- B. 增大钠黄光强度,会发生光电效应
- C. 将钠黄光灯靠近锌板,会发生光电效应
- D. 以上操作都不能使锌板发生光电效应



2. 运动员单手拍篮球的动作可以简化为两个阶段:手掌刚接触篮球时,轻微用力使球匀减速上升;到最高点后,再略使劲用力使球匀加速下落。手掌回到与篮球刚接触的位置时,与篮球分离。以竖直向下为正方向,下列图像能大致反映此过程的是 ()





3. 如图所示,是某同学在消防站消防员的指导下学习使用“消防安全绳”进行逃生的场景。忽略该同学所受墙面的摩擦力,认为他仅借助绳子的拉力 T 和墙面的支持力 N 缓慢下行,下行过程中手拉绳的作用点与墙面的距离保持不变,则下行过程中 ()

- A. T 减小, N 减小
- B. T 减小, N 增大
- C. T 增大, N 减小
- D. T 增大, N 增大



4. 小甘同学在学习了变压器的相关知识后自制了一个变压器。他将变压器的初级线圈接到交流电源上时,测得次级线圈两端的输出电压为 $8V$ 。保持电源电压不变,将初级线圈和次级线圈对调,测得输出电压为 $2V$,若变压器可看作理想变压器,则电源电压为 ()

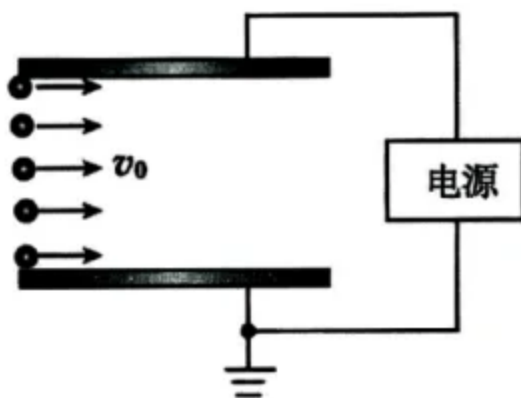
- A. $2V$
- B. $4V$
- C. $8V$
- D. $16V$

5. 中国戏曲中的“水袖”文化源远流长。某次水袖表演中,表演者以 $2Hz$ 的频率“抖”出一列以 O 点为波源、水平向右传播的简谐波,某时刻的波形图如图所示。其中 a 点位于波峰, b 点位于波谷, P 点恰好位于平衡位置, a 、 b 两点沿波的传播方向相距 $1.25m$ 、沿振动方向相距 $0.4m$,下列说法正确的是 ()

- A. 抖动过程中 a 处质点向右运动
- B. 该波的传播速度为 $1.6m/s$
- C. 波源的起振方向向上
- D. P 处质点此时的瞬时速度为 0

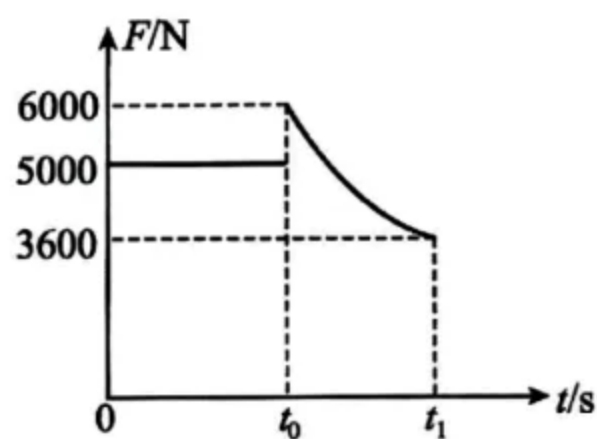


6. 负离子空气净化器的部分结构原理如图所示。由空气和带负电荷的灰尘颗粒组成的均匀混合气流,以相同的初速度沿平行于极板方向进入一个由平行金属板和稳压电源构成的收集器,气流宽度正好等于金属板间距,在电场的作用下全部灰尘颗粒恰好都能落到下极板上。假设所有灰尘颗粒质量相等,所带电荷量相同,不考虑重力、浮力影响和颗粒间的相互作用,下列说法正确的是 ()



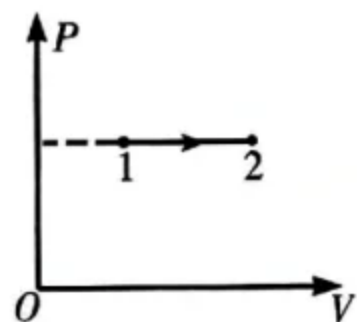
- A. 收集器上极板带正电
 B. 电源电压减半,灰尘颗粒的收集效率减半
 C. 随着收集灰尘颗粒增多,下极板所带电荷量逐渐减小
 D. 所有灰尘颗粒即将落到下极板上时的动能一定相等
7. 如图所示,是我国某型号“双引擎”汽车在平直公路上由静止启动时,牵引力 F 随时间 t 变化的图像。已知该汽车质量为 1250kg ,行驶时所受阻恒为 1250N , t_0 时刻汽车达到 15m/s 的临界速度并自动切换引擎,此后保持牵引力功率恒定。下列说法正确的是 ()

- A. 汽车刚启动时的加速度大小为 4m/s^2
 B. t_0 时刻前,汽车牵引力的功率保持不变
 C. 切换引擎后,汽车做匀加速直线运动
 D. t_1 时刻汽车的速率为 25m/s



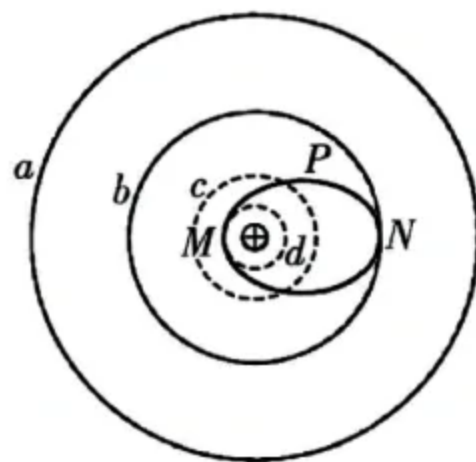
8. 一定质量的理想气体,在等压膨胀过程中压强 P 随体积 V 变化的 $P-V$ 图像如图所示,从状态 1 到状态 2 的过程中,下列说法正确的是 ()

- A. 气体对外界做功
- B. 气体的温度降低
- C. 气体的内能增大
- D. 气体向外界放热



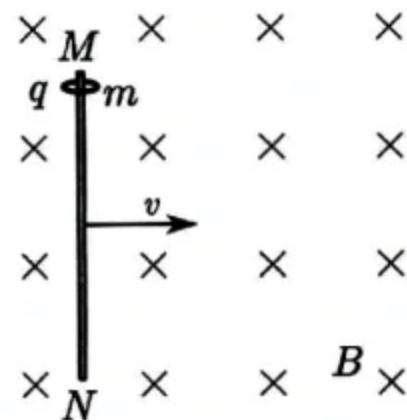
9. 与行星绕太阳运动类似,电子也可以绕正电荷运动。如图所示,三个电子仅在库仑力作用下绕正点电荷运动,轨道分别为椭圆轨道 P 和圆轨道 a 、 b ,圆轨道 a 、 b 、 c 、 d 恰好在正点电荷的四个等势面上,相邻两等势面间的电势差均为 $2V$,轨道 P 与轨道 d 、 b 分别相切于 M 、 N 两点。若轨道 P 上的电子运动到 N 点时的动能为 $6eV$,不考虑电子之间的相互作用及电子运动过程中的电磁辐射,下列说法中正确的是 ()

- A. 轨道 b 上电子的动能大于 $6eV$
- B. 轨道 a 上电子的动能比轨道 b 上的大
- C. 轨道 a 上电子的电势能比轨道 b 上的小
- D. 轨道 P 上的电子运动到 M 点时的动能为 $10eV$



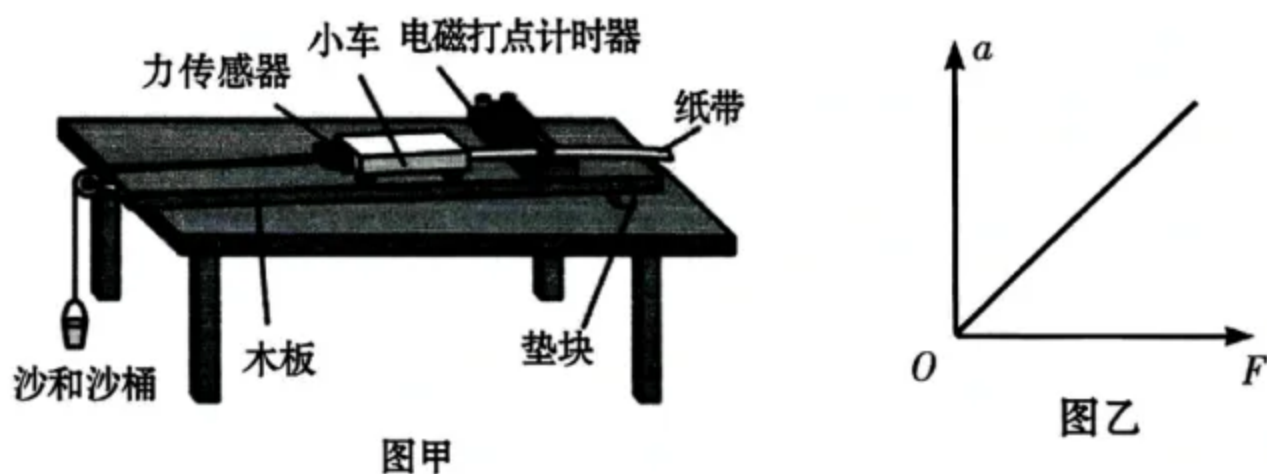
10. 如图所示,在磁感应强度大小 $B = 0.2T$,方向水平向里的匀强磁场中,有一根长 $l = 0.1m$ 的竖直光滑绝缘细杆 MN ,细杆顶端套有一个质量 $m = 40g$ 、电荷量 $q = +0.5C$ 的小环。现让细杆以 $v = 2m/s$ 的速度沿垂直磁场方向水平匀速运动,同时释放小环(竖直方向初速度为 0),小环最终从细杆底端飞出, g 取 $10 m/s^2$. 关于小环的运动下列说法正确的是 ()

- A. 洛伦兹力对小环做负功
- B. 小环的轨迹是抛物线
- C. 小环在绝缘杆上运动时间为 $0.2s$
- D. 小环的机械能减少



二、非选择题:本题共 5 小题,共 57 分。

11. (6 分)某实验小组在学习了牛顿第二定律后,为了验证加速度与合外力的关系,设计了如图甲所示的实验(图中已经补偿了阻力)。小组同学用力传感器测量小车受到的合外力 F ,用打点计时器在纸带上打点的方式测算小车的加速度 a ,并利用实验数据绘出如图乙所示的 $a - F$ 图像。请根据上述信息,回答以下问题:



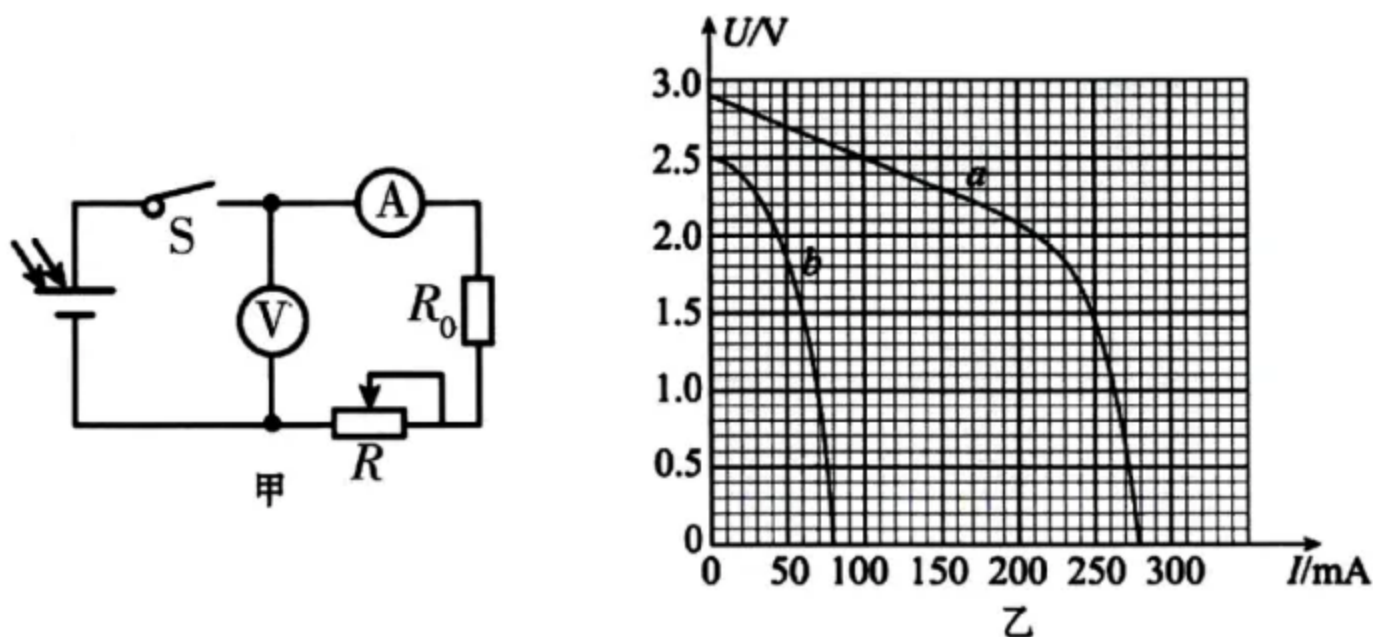
(1)除了图甲中画出的器材外,还需在下图中选取的器材是_____ (填字母);



(2)图乙中 $a - F$ 图像恰好过坐标原点,若求得图线的斜率为 k ,则小车和力传感器的总质量 M 为_____;

(3)在(2)问中,当力传感器示数为 F_1 时,沙和沙桶的总质量 m 为_____。(结果用 F_1, k, g 表示, g 为重力加速度)

12. (9分)我国光伏发电技术领跑全球。光伏发电是利用半导体界面的光电效应将光能直接转变为电能的一种技术,其核心部件是太阳能电池板。小甘同学为了探究太阳能电池板正常工作时的路端电压 U 和电流 I 的关系,设计了如图甲所示的电路,图中电源为太阳能电池板,定值电阻 $R_0 = 4\Omega$,电压表、电流表视为理想电表。

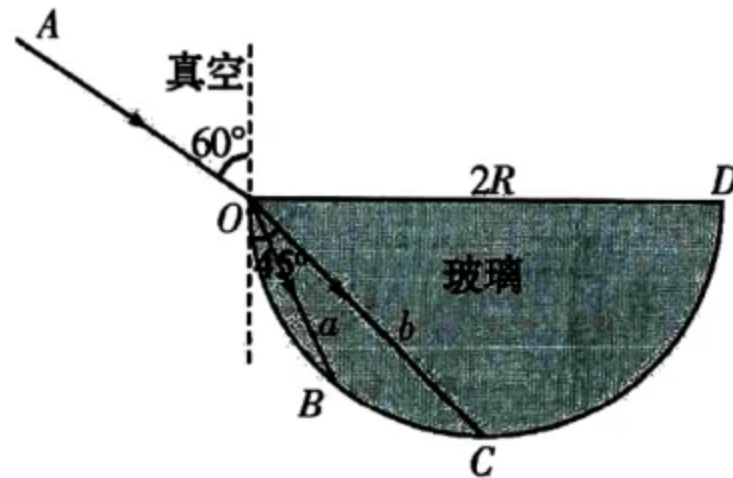


- (1) 图甲电路中定值电阻 R_0 的作用是_____。
- (2) 小甘同学在光照一定的情况下,闭合开关 S ,调节滑动变阻器 R ,测得多组电压、电流值,并描绘出太阳能电池板的 $U-I$ 图像,如图乙中曲线 a 所示。由图可知:
- ①当输出电流 $0 \leq I \leq 150\text{mA}$ 时, U 与 I 成线性关系,该太阳能电池板的电动势 $E =$ _____ V (结果保留两位小数),此时太阳能电池板的内阻为 $r =$ _____ Ω (结果保留两位有效数字)。
- ②当输出电流 $I > 150\text{mA}$ 时,随着电流增大,太阳能电池板的内阻_____ (选填“增大”、“减小”或“不变”)。
- (3) 小甘同学换用强度较小的光源照射太阳能电池板,并重复实验,测得光照较小时该太阳能电池板的 $U-I$ 图像如图乙中曲线 b 所示。他发现当滑动变阻器 R 调到某一阻值时,电压表示数恰好为 1.00V ,由图线可知,此时滑动变阻器 R 的电功率为_____ W 。(结果保留两位小数)

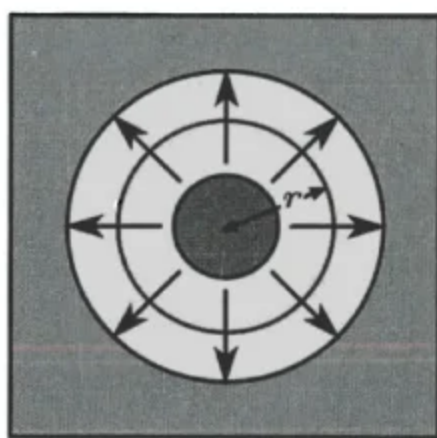
13. (10分) 如图所示, $OBCD$ 是由均匀介质制成的半圆柱体玻璃的横截面, OD 为直径且保持水平, 一束由 a 光和 b 光组成的复色光沿 AO 方向从真空射入玻璃, 并分别从 B 点、 C 点射出。已知 AO 、 OC 与竖直方向的夹角分别为 60° 和 45° , $OD = 2R$, 光在真空中的传播速度为 c 。求:

(1) 玻璃对 b 光的折射率 n (结果可保留根号);

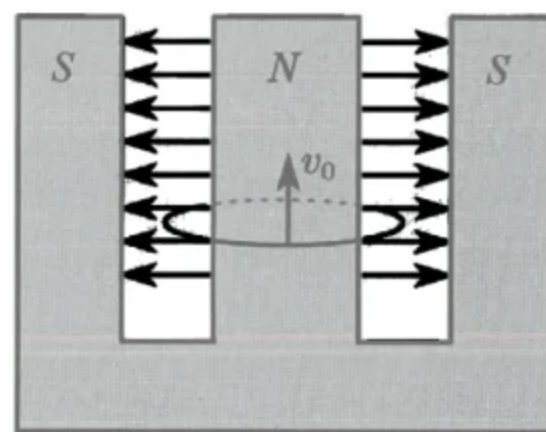
(2) 通过计算证明: 玻璃砖中 a 光由 O 到 B 的时间和 b 光由 O 到 C 的时间相等。



14. (15分) 如图所示, 在水平地面上固定一个由永磁铁制成的、足够高的电磁槽, 电磁槽中存在由内向外的均匀辐向磁场(俯视图)。将一个材料相同、粗细均匀的金属圆环套在电磁槽中间的铁芯上(俯视图、纵截面图), 金属圆环单位长度的质量为 m_0 , 单位长度的电阻为 r_0 , 半径为 r 。现将金属圆环从电磁槽底端某一位置以初速度 v_0 竖直向上抛出, 发现经过一段时间后, 圆环以 $\frac{v_0}{2}$ 的速度匀速落回抛出点。运动过程中, 圆环始终在磁场区域内, 且圆环平面始终保持水平, 环心始终在铁芯轴线上, 忽略空气阻力, 重力加速度为 g 。求:



俯视图



纵截面图

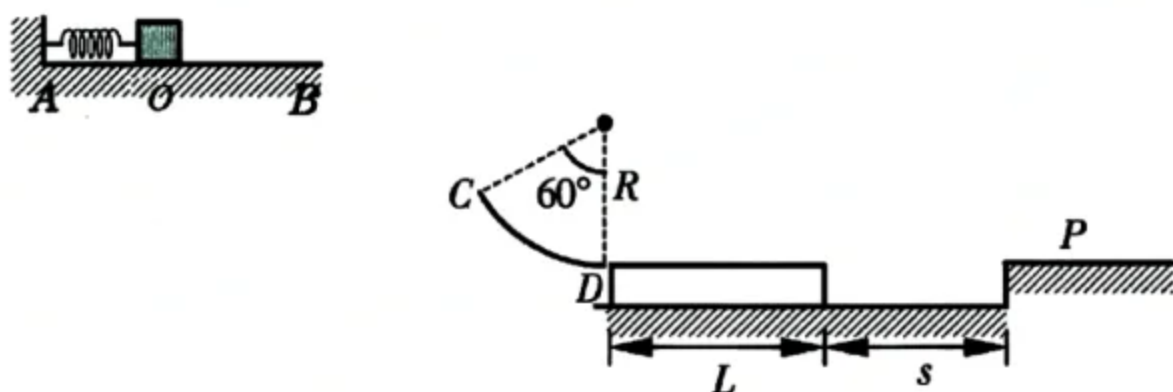
(1) 金属圆环所在位置处的磁感应强度的大小;

(2) 从抛出到落回抛出点过程中, 金属圆环中产生的焦耳热;

(3) 从抛出到落回抛出点过程中, 金属圆环运动的总时间。

15. (17分) 为了将质量 $m = 1\text{kg}$ 的货物(可视为质点)从平台 AB 平稳运送到平台 P 上,某兴趣小组设计了如图所示的传送装置。平台 AB 左端的竖直墙壁上固定一水平轻弹簧(弹簧自然长度小于平台 AB 的长度),将货物向左压缩弹簧至 O 点后由静止释放(弹簧在弹性限度范围内),货物能从 B 点滑出,并恰好沿着与 C 点相切的方向进入圆心角为 60° 、半径 $R = 1.0\text{m}$ 的竖直固定光滑圆弧轨道内侧做圆周运动。从圆弧轨道最低点 D 水平滑出后,又立即滑到与 D 点等高、原来静止在光滑水平地面的长木板上,并与木板摩擦使其向右运动,木板与平台 P 相碰时被立即锁定,货物滑行到与木板等高的平台 P 上。已知 OB 间的水平距离 $L_0 = 0.6\text{m}$,货物通过 D 点时对圆弧轨道的压力大小等于 60N ,木板长度为 L ,质量 $M = 1.5\text{kg}$,木板右端距离平台 P 左侧的初始距离为 s ,货物与平台 AB 、长木板之间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$,空气阻力和其余摩擦均忽略不计, $g = 10\text{m/s}^2$,求:

- (1) 货物经过 D 点时的速度大小(结果可保留根号);
- (2) 弹簧弹力对货物做的功 W ;
- (3) 要使货物能滑上平台 P ,木板长度 L 与初始距离 s 需满足怎样的关系(复杂的不等式组写出关系式即可)。



2025 年甘肃省高三月考（4 月）

物理参考答案及评分参考

一、选择题：

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	A	B	C	B	D	AC	AD	BCD

二、非选择题：

11. (1) AF (2分)； (2) $\frac{1}{k}$ (2分)； (3) $\frac{F_1}{g - kF_1}$ (2分)

12. (1) 保护电路 (1分)； (2) ①2.90 (2.88~2.92 之间均算对) (2分)，4.0 (3.8~4.2 之间均算对) (2分)； ②增大 (2分)； (3) 0.05 (2分)

13. 解析：

(1) b 光在界面 OD 上发生折射时，入射角 $\theta_1=60^\circ$ ，折射角 $\theta_2=45^\circ$ ，根据折射定律有：

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n \quad (3 \text{ 分})$$

代入数据解得：

$$n = \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

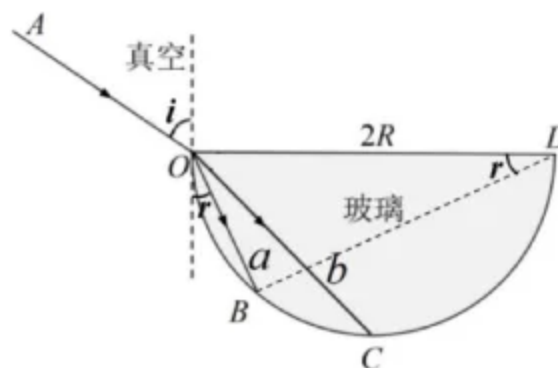
(2) 光在界面 OD 上 O 点发生折射时，设光线的入射角为 i ，折射角为 r ，光在玻璃砖中传播的路程为 s ，时间为 t ，根据折射定律有：

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \quad \text{① (1分)}$$

光在玻璃砖中传播的速度为：

$$v = \frac{c}{n} \quad \text{② (1分)}$$

联立①②得：



$$v = \frac{c \cdot \sin r}{\sin i} \quad \text{③}$$

由几何关系得，光在玻璃砖中传播的路程为：

$$s = 2R \cdot \sin r \quad \text{④ (1分)}$$

光在玻璃砖中传播的时间为：

$$t = \frac{s}{v} \quad \text{⑤ (1分)}$$

联立③④⑤得：

$$t = \frac{2R \sin i}{c} \quad \text{(1分)}$$

a 、 b 光入射角 i 相同， R 是定值， c 为常量，所以传播时间相等。

14. 解析：

(1) 设金属圆环的质量为 m ，电阻为 R ，周长为 l ，根据题意得：

$$m = 2\pi r m_0, \quad R = 2\pi r r_0, \quad l = 2\pi r \quad \text{① (1分)}$$

圆环在匀速下落时切割磁感线，根据电磁感应定律可得，环中产生的电动势为：

$$E = Bl \frac{v_0}{2} \quad \text{② (1分)}$$

根据闭合电路欧姆定律可得，圆环回路中产生的感应电流为：

$$I = \frac{E}{R} \quad \text{③ (1分)}$$

圆环下落过程中受到向上的安培力，大小为：

$$F_{\text{安}} = BIl \quad \text{④ (1分)}$$

圆环匀速下落，受力平衡，有

$$F_{\text{安}} = mg \quad \text{⑤ (1分)}$$

联立①②③④⑤得：

$$B = \sqrt{\frac{2m_0 g r_0}{v_0}} \quad \text{⑥ (1分)}$$

(2) 金属圆环从抛出到落回抛出点的全过程中，根据能量守恒有：

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = Q + \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 \quad \text{⑦ (2分)}$$

联立①⑦得：

$$Q = \frac{3\pi r m_0 v_0^2}{4} \quad \text{(2分)}$$

(3) 设圆环在上升过程中的运动时间为 t_1 ，下落过程中运动的时间为 t_2 ，以竖直向下为正方向，根据动量定理有：

$$\text{上升阶段：} \quad mgt_1 + \sum \frac{B^2 l^2 v_i \Delta t_i}{R} = 0 - (-mv_0) \quad \text{⑧ (1分)}$$

$$\text{下落阶段：} \quad mgt_2 - \sum \frac{B^2 l^2 v_j \Delta t_j}{R} = m\frac{v_0}{2} - 0 \quad \text{⑨ (1分)}$$

上升和下落阶段圆环位移大小相等，有：

$$\sum \frac{B^2 l^2 v_i \Delta t_i}{R} = \sum \frac{B^2 l^2 v_j \Delta t_j}{R} \quad \text{⑩ (1分)}$$

设圆环从抛出到落回抛出点的总时间为 t ，则有：

$$t = t_1 + t_2 \quad \text{⑪ (1分)}$$

联立⑧⑨⑩⑪得：

$$t = \frac{3v_0}{2g} \quad \text{(1分)}$$

15. 解析：

(1) 圆弧轨道最低点 D 处，对货物受力分析，根据牛顿第二定律，有：

$$F_N - mg = m\frac{v_D^2}{R} \quad \text{① (2分)}$$

轨道对货物的支持力 F_N 和货物对轨道的压力 F_N' 是作用力与反作用力，根据牛顿第三定律，有：

$$F_N = F_N' \quad \text{② (1分)}$$

联立①②得：

$$v_D = 5\sqrt{2}\text{m/s} \quad \text{③ (1分)}$$

(2) 货物由静止被弹开到从 B 点滑出的过程中，根据动能定理，有：

$$W - \mu mgL_0 = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \text{④ (1分)}$$

货物从 B 点滑出后做平抛运动，速度的水平分量不变。 C 点处货物恰好沿切线方向进入圆弧轨道，速度与水平方向的夹角为 60° ，有：

$$v_B = v_C \cos 60^\circ \quad \text{⑤ (1分)}$$

货物从圆弧轨道上 C 点滑到 D 点过程中，根据动能定理，有：

$$mgR(1 - \cos 60^\circ) = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 \quad \text{⑥ (1分)}$$

联立③④⑤⑥得：

$$W = 8\text{J} \quad \text{(1分)}$$

即弹簧弹力对货物所做的功为 8J 。

(3) 假设木板长为 L_1 ，木板右端到平台 P 的距离为 s_1 时，货物恰能在木板碰到平台 P 时与木板达到共速，共速速度为 $v_{\text{共}}$ 。对货物与木板组成的系统，根据系统动量守恒和动能定理，有：

$$mv_D = (m + M)v_{\text{共}} \quad \text{⑦}$$

$$-\mu mgL_1 = \frac{1}{2}(m + M)v_{\text{共}}^2 - \frac{1}{2}mv_D^2 \quad \text{⑧}$$

联立⑦⑧解得：

$$L_1 = 3\text{m} \quad \text{(2分)}$$

对木板相对地面的运动，根据动能定理，有：

$$\mu mgs_1 = \frac{1}{2}Mv_{\text{共}}^2$$

解得：

$$s_1 = 1.2\text{m} \quad (1 \text{分})$$

故要使货物能与木板达到共速，需满足 $L \geq 3\text{m}$ 且 $s \geq 1.2\text{m}$.

(i) 若 $L > 3\text{m}$, $s > 1.2\text{m}$, 货物与木板共速后一起做匀速直线运动，木板与平台碰撞后，货物在木板上匀减速滑行。要使货物能滑上平台 P , 设木板长度不能超过 L_2 , 对货物，根据动能定理有：

$$-\mu mg(L_2 - L_1) = 0 - \frac{1}{2}mv_{\text{共}}^2$$

解得：

$$L_2 = 3.8\text{m} \quad (1 \text{分})$$

故当 $s \geq 1.2\text{m}$ 且 $3\text{m} \leq L \leq 3.8\text{m}$ 时，货物能与木板达到共速，且能滑上平台 P .

(1分)

(ii) 当 $s < 1.2\text{m}$ 时，货物与木板不能达到共速。货物在木板上一直做匀减速直线运动。要使货物能滑上平台 P , 货物滑到平台 P 的速度要大于等于零，且滑行过程中货物不能从木板掉下。

要使货物滑到平台 P 的速度大于等于零，需满足：

$$\frac{1}{2}mv_D^2 \geq \mu mg(L + s)$$

解得：

$$L + s \leq 5\text{m} \quad (1 \text{分})$$

要使滑行过程中货物不从木板上掉下，木板滑到平台处时，货物位移不能超过 $L + s$. 设木板滑到平台 P 处所用时间为 t , 对木板有：

$$s = \frac{1}{2} \frac{\mu mg}{M} t^2$$

对货物有：

$$v_D t - \frac{1}{2} \mu g t^2 \leq L + s$$

联立解得：

$$L \geq \sqrt{30s} - \frac{5}{2}s \quad (2 \text{分})$$