

乐山市高中 2025 届第三次调查研究考试

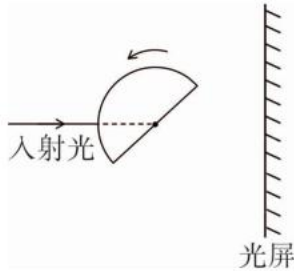
物 理

(本试题卷共四个大题,共 6 页,满分 100 分,考试时间 75 分钟)

注意事项:

1. 答第 I 卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号、考试科目用铅笔涂写在答题卡上。
2. 每小题选出答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦擦干净后,再涂选其它答案,不准答在试题卷上。
3. 考试结束后,将答题卡交回。

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,只有一项是符合题目要求的。

1. 钚元素是高度放射性物质,可用于制作同位素电池,广泛应用于宇宙飞船、人造卫星等的能源供给。已知钚(即 ${}_{94}^{238}\text{Pu}$)发生 α 衰变的方程为 ${}_{94}^{238}\text{Pu}\rightarrow{}_{92}^{234}\text{U}+mX$,已知 ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 的半衰期约为 88 年。则下列说法正确的是
 - A. 衰变方程中 $m=2$, X 是 ${}_{1}^2\text{H}$
 - B. 该衰变过程中一定吸收能量
 - C. 8 个 ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 原子核经过 88 年后还剩 4 个
 - D. ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 的比结合能小于 ${}_{92}^{234}\text{U}$ 的比结合能
2. 真空中,一半圆形玻璃砖放置在转盘上,一束由单色光 a 、 b 组成的光线从左侧沿着玻璃砖半径方向入射,玻璃砖右侧有一足够大的光屏。实验开始,转盘从图示位置开始逆时针匀速转动,此时光屏上无亮点。随着继续转动,光屏上先出现单色光 a 的亮点,根据实验现象下列推断正确的是
 
 - A. a 光的频率大于 b 光的频率
 - B. a 光在玻璃砖内的传播速度大于 b 光
 - C. 双缝干涉实验中,要使相邻亮条纹间距较大,应该使用 b 光
 - D. 若 a 、 b 均能使某金属发生光电效应,则 a 光产生的光电子最大初动能较大

3. 如图 1 所示是泰州科技馆一件名为“最速降线”的展品,选取其中的两条轨道简化模型如图 2。

已知两条轨道均光滑,且起点、终点均相同,其中轨道 2 末端与水平面相切。现将两个完全相同的小球甲、乙同时从起点由静止释放,小球甲沿轨道 1、小球乙沿轨道 2 运动至终点的过程中,下列说法正确的是

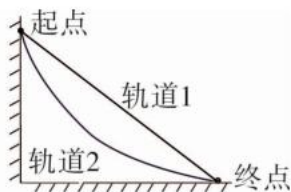


图 1

图 2

- A. 两个小球同时释放且能同时到达终点
- B. 小球甲到达终点时的速度大于小球乙
- C. 小球乙下滑过程中重力的功率一直增大
- D. 此运动过程中小球甲的平均速度小于小球乙

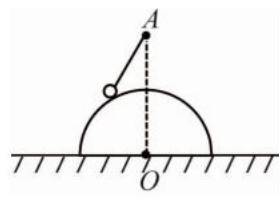
4. 如图所示,一半径为 R 、质量为 $3m$ 的半球放在水平地面上, O 点是球心,在 O 点正上方 $\sqrt{3}R$ 处固定一钉子 A ,长度为 R 的轻质细绳一端栓在 A 上,另一端连接质量为 m 的光滑小球(可视为质点),整个系统处于静止状态。已知重力加速度为 g ,下列说法正确的是

A. 细绳对小球的拉力为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$

B. 半球对小球的压力为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$

C. 地面对半球的支持力为 $4mg$

D. 地面对半球的摩擦力为零



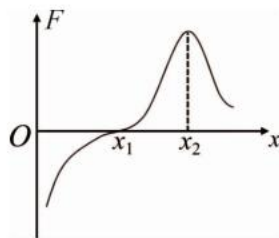
5. 空间存在一沿 x 轴方向的电场,一电荷量为 $-q$ 的试探电荷只在电场力作用下从 O 点开始以某一初速度沿 x 轴正方向运动,其所受电场力随位置变化的图像如图所示,以 x 轴正方向为电场力的正方向,设无穷远处电势为零。以下说法正确的是

A. x_1 处的电势最低

B. x_1 处的场强最大

C. $-q$ 在 x_1 处的速度大于在 x_2 处的速度

D. $-q$ 在 x_2 处的电势能最大

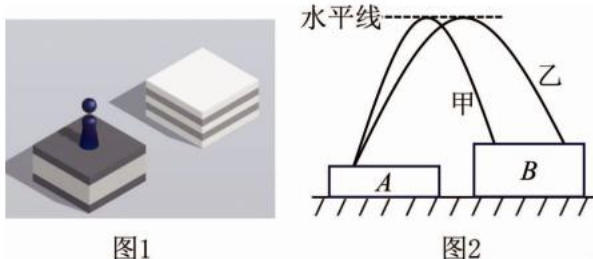


6. 如图 1 所示是某款小游戏,物体需要从平台 A 跳跃到前方更高的平台 B 上。假设不同的操作

方式会使物体的运动轨迹出现如图

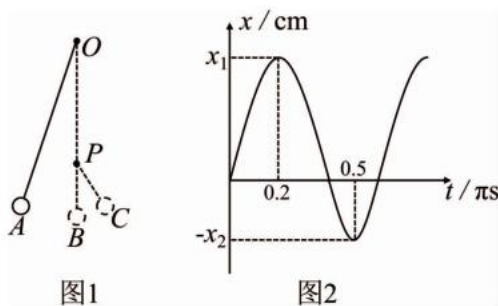
2 所示的两种情况,则由图 2 可推断出

- A. 轨迹甲的起跳速度较大
- B. 轨迹乙的运动时间较长
- C. 两条轨迹最高点速度相同
- D. 两条轨迹起跳瞬间重力的功率相同



7. 如图 1 所示,一单摆悬挂在 O 点,在 O 点正下方 P 点有一个钉子,将小球(可视为质点)拉到 A 点后静止释放,小球在竖直平面内做简谐运动,摆球的振动图像如图 2 所示。已知摆球摆角始终不超过 5° ,重力加速度 g 取 10m/s^2 ,不计一切阻力和能量损失,下列说法中正确的是

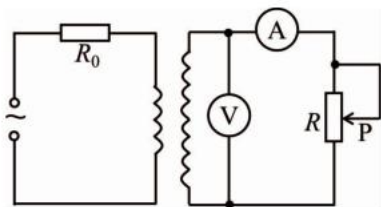
- A. 该单摆的周期为 $0.4\pi\text{s}$
- B. OP 间的距离为 1.6m
- C. $t = 0.2\pi\text{s}$ 时小球动能最大
- D. 图中 x_1 与 x_2 的比值为 $2:1$



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. 如图所示的理想变压器为升压变压器,原线圈端接入电压有效值恒定的交流电源,并接有定值电阻 R_0 ,副线圈上接有滑动变阻器 R ,电路中的电表均为理想表。初始时,滑动变阻器的滑片 P 位于中间位置,下列说法正确的是

- A. 若滑片下移,电流表示数一定变小
- B. 若滑片下移,电压表示数一定变小
- C. 若滑片上移,电源的输出功率一定减小
- D. 若滑片上移,滑动变阻器功率一定变大



9. “天问一号”火星探测器被设计成环绕器和着巡组合体两部分。假设环绕器绕火星做半径为 R 、周期为 T 的匀速圆周运动。着巡组合体在火星表面软着陆后,在距火星表面 h 高度处由静止释放一个小球,小球到达火星表面时的速度大小为 v ,已知引力常量为 G ,忽略火星自转和表面稀薄气体的影响,下列说法正确的是

A. 环绕器运动的线速度大小为 $\frac{2\pi R}{T}$

B. 火星表面的重力加速度为 $\frac{v^2}{h}$

C. 火星的质量为 $\frac{v^2 R^2}{2Gh}$

D. 火星的半径为 $\sqrt{\frac{8\pi^2 R^3 h}{v^2 T^2}}$

10. 两根长直光滑平行金属导轨固定在绝缘水平桌面上,导轨间距为 L ,空间存在垂直于导轨平面向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场,俯视图角度如图所示。导轨左端通过单刀双掷开关与电源、电容器相连,电源电动势为 E (内阻不计),电容器的电容为 C 。将质量为 m ,电阻为 R 的导体棒垂直放置在导轨上,先将开关接到 a ,待电容充电结束后将开关换接到 b 。忽略导线和导轨电阻,且不考虑电磁辐射及回路中

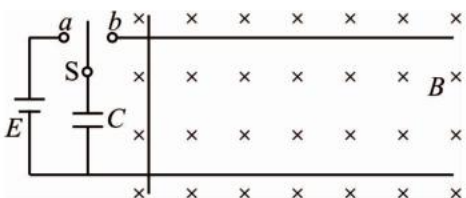
电流产生的磁场,下列说法正确的是

A. 导体棒加速度的最大值为 $\frac{BLE}{mR}$

B. 导体棒能够达到的最大速度为 $\frac{E}{BL}$

C. 导体棒从开始运动至达到最大速度的过程中,通过导体棒横截面积的电荷量为 $\frac{CmE}{B^2 L^2 C + m}$

D. 导体棒达到最大速度时,电容器极板间的电压为 $\frac{BLE}{B^2 L^2 C + m}$



三、实验题:本题共 2 小题,共 16 分。

11. (6 分)频闪摄影是研究物体运动的常用实验手段,照相机每隔一定时间曝一次光,在胶片上记录物体在曝光时刻的位置。如图 1,是某实验小组探究平抛运动规律的实验装置,分别在该装置正上方 A 处和右侧正前方 B 处各安装一个频闪相机,调整相机快门,设定相机曝光时间间隔为 T 。启动相机,将小球从斜槽上某一位置自由释放,得到如图所示的频闪照片, P 、 Q 、 R 分别为小球运动轨迹上的三个位置。

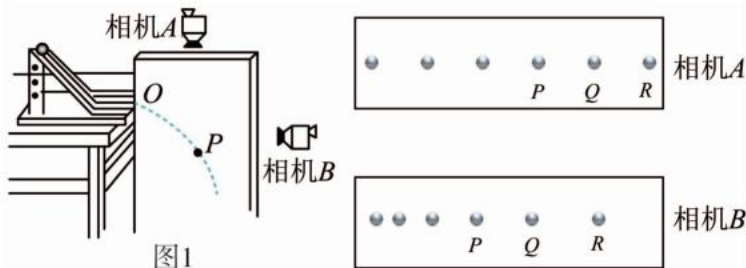


图1

- (1) 通过对相机 A 的频闪照片测量发现, 照片中小球相邻位置间距离几乎是等距的, 并测量出 $PQ = QR = L$, 则小球水平抛出的初速度 $v_0 =$ _____ (用题中所给字母表示);
- (2) 通过对相机 B 的频闪照片测量发现, 照片中小球相邻两位置间的距离几乎是均匀增大的, $PQ = d_1$, $QR = d_2$ 则当地重力加速度 $g =$ _____ (用题中所给字母表示);
- (3) 小球在 Q 点的速度方向与水平方向间夹角的正切值为 _____ (用题中所给字母表示)

12. (10 分) 乐山某校科技社团学生以图 1 所示的电路图组装了一个简易多用电表。图中 E 是电动势 1.5V 的电池; R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 和 R_5 是定值电阻, R_6 是可变电阻; 表头 G 的满偏电流为 $250\mu\text{A}$, 内阻为 360Ω 。虚线方框内为换挡开关, A 端和 B 端分别与两表笔相连。该多用电表有 5 个挡位, 分别为欧姆 $\times 100\Omega$ 挡, 直流电压 1V 挡和 5V 挡, 直流电流 2.5mA 挡, 还有 1 个具体数值未知的直流电流挡位。

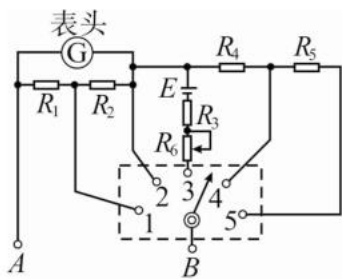


图1

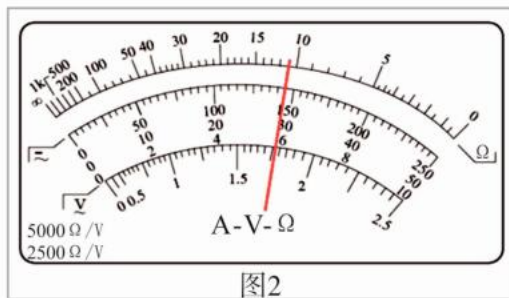


图2

- (1) 图 1 中的 B 端与 _____ (填“红”或“黑”) 色表笔相连接。
- (2) 某次测量时该多用电表指针位置如图 2 所示。若此时 B 端是与“5”相连的, 则多用电表读数为 _____;
- (3) 已知欧姆挡刻度“15”为该表头电流偏转一半的位置, 由此可知该多用电表未知直流电流挡是 _____ mA;
- (4) 由直流电流挡可以得出 $R_1 =$ _____ Ω ; $R_2 =$ _____ Ω ;
- (5) 调零后, 用该多用电表测某量程为 3V 的电压表内阻时, 电压表指针指到 1.0V 的位置, 那可以推算出欧姆表指针应指到 _____ (选填 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50) 刻度处。

四、计算题:本题共3小题,共38分。计算题要求写出必要的文字说明、方程和重要演算步骤,

只写出最后答案的不能给分。有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位。

13. (10分)一定质量的理想气体,由状态A经状态B变为状态C,其中A到B过程为等压变化,B到C过程为等容变化。已知 $V_A = 0.3\text{m}^3$, $T_A = T_C = 300\text{K}$, $T_B = 400\text{K}$ 。求:

- (1)气体在状态B时的体积大小;
- (2)设A→B过程气体吸收热量为 Q_1 ,B→C过程气体放为热量为 Q_2 ,求A→B过程中气体对外所做的功。(用 Q_1 、 Q_2 表示)

14. (12分)如图所示,质量为 $2m$ 的B物体放在光滑平台上,质量为 $2m$ 、长度未知的长木板放置在光滑水平面上,距离固定在水面上半径为 L 的四分之一圆弧形曲面足够远,长木板上端和曲面最低点在同一水平高度。固定在弹簧上质量为 m 的A物体将弹簧压缩后释放,弹簧恢复原长时A、B发生弹性碰撞。碰后B滑上长木板,B与长木板之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$,当B滑至长木板上某处时恰好与木板相对静止,该位置与长木板右端的距离为 L 。随后木板撞上圆弧曲面并立即静止,物体B恰好滑到圆弧曲面的最高点。已知重力加速度为 g ,A、B均可视为质点,求:



- (1)物体B在圆弧曲面最低点对曲面的压力;
- (2)长木板的长度;
- (3)最初A压缩弹簧时弹簧所具有的弹性势能。

15. (16分)如图1所示,初速度为零的 ^1H 粒子经过电势差为 U (大小未知)的电场加速后,从粒子枪口S水平射出进入右侧空间,右侧空间无限大且同时存在竖直向下的匀强电场和垂直于纸面向里的匀强磁场,离枪口S足够远的地方有竖直光屏MN。已知 ^1H 沿直线SP打在光屏上P点。匀强电场的场强大小为 E ,匀强磁场的磁感应强度大小为 B ,质子和中子的质量均为 m ,质子的电荷量为 q ,不计带电粒子的重力、粒子间的相互作用、粒子枪口S的孔径。

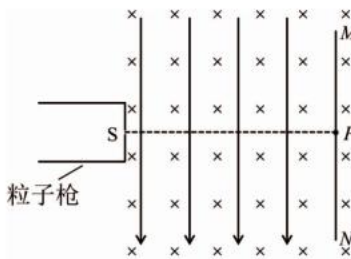


图1

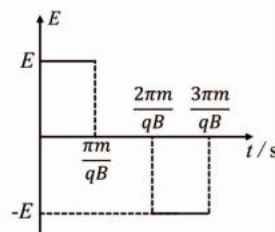


图2

- 求:
- (1)加速电场的电势差 U ;
 - (2)若仅将电场变成如图2所示的交变电场(竖直向下为正方向)且从粒子离开枪口开始计时,当 $t = \frac{5\pi m}{3qB}$ 时,粒子到直线SP的竖直距离;
 - (3)若仅将 ^1H 粒子换成 ^9_4Be 粒子,且粒子能垂直打到光屏上Q点(未画出),PQ间的距离。

乐山市高中 2025 届第三次调查研究考试

物 理

一、单项选择题

1	2	3	4	5	6	7
D	B	D	A	A	D	D

二、多项选择题

8	9	10
BC	AD	AC

非选择题

11. (1) $\frac{L}{T}$ (2分) (2) $\frac{d_2-d_1}{T^2}$ (2分) (3) $\frac{d_2+d_1}{2L}$ (2分)

12. (1) 红 (1分) (2) 2.90V (1分) (3) 1 (2分)
 (4) 48 (2分) 72 (2分)
 (5) 30 (2分)

13.解：(1) 根据气体等压变化规律，有

$$\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B} \dots\dots\dots(2分)$$

$$V_B = 0.4\text{m}^3 \dots\dots\dots(2分)$$

(2) 因为 $T_A = T_C$ ，故 $A \rightarrow B$ 增加的内能与 $B \rightarrow C$ 减小的内能相同，设 $A \rightarrow B$ 气体对外做功为 W ，有

$$A \rightarrow B: \Delta U_{AB} = Q_1 - W \dots\dots\dots(2分)$$

$$B \rightarrow C: \Delta U_{BC} = Q_2 \dots\dots\dots(2分)$$

$$\text{则有 } W = Q_1 - Q_2 \dots\dots\dots(2分)$$

14.解：(1) 物体 B 在圆弧曲面运动至最高点的过程中，由动能定理可得：

$$m_B g L = \frac{1}{2} m_B v^2 \dots\dots\dots(1分)$$

在曲面最低点由牛顿第二定律可得： $F_{支} - m_B g = m_B \frac{v^2}{L} \dots\dots\dots(1分)$

得 $F_{支} = 6mg \dots\dots\dots(1分)$

由牛顿第三定律可得： $F_{压} = F_{支} = 6mg$ 方向竖直向下 $\dots\dots\dots(1分)$

(2) 长木板静止后，物体 B 在木板上滑行距离 L ，由动能定律可得：

$$-\mu m_B g L = \frac{1}{2} m_B v^2 - \frac{1}{2} m_B v_1^2 \dots\dots\dots(1分)$$

长木板静止前，物体 B 与长木板相对运动过程中，由动能守恒和功能转化关系可得：

$$m_B v_B = (m_B + M) v_1 \dots\dots\dots(1分)$$

$$\mu m_B g x = \frac{1}{2} m_B v_B^2 - \frac{1}{2} (m_B + M) v_1^2 \dots\dots\dots(1分)$$

长木板的长度 $S = x + L = 7L$ (1分)

(3) A 、 B 发生弹性碰撞，由动量守恒和能量守恒可得：

$$m_A v_A = m_A v_A' + m_B v_1 \text{(1分)}$$

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_B v_1^2 + \frac{1}{2} m_A v_A'^2 \text{(1分)}$$

弹簧最初的弹性势能全部转化为碰撞前物体 A 的动能，有

$$E_P = \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{27}{2} mgL \text{(2分)}$$

15.解：(1) 由题意可得， ${}^1_1\text{H}$ 粒子在复合场中做匀速直线运动，有 $Eq = qvB$ (1分)

$${}^1_1\text{H} \text{ 粒子在加速电场中，有动能定理可得：} Uq = \frac{1}{2} mv^2 \text{(1分)}$$

$$U = \frac{mE^2}{2qB^2} \text{(1分)}$$

(2) 由题意可知， ${}^1_1\text{H}$ 粒子在 $0 \sim \frac{\pi m}{qB}$ 期间做直线运动， $\frac{\pi m}{qB} \sim \frac{5\pi m}{3qB}$ 期间做匀速圆周运动

$$\text{由 } qvB = m \frac{v^2}{R} \text{ 可得(1分)}$$

$$R = \frac{mE}{qB^2} \text{(1分)}$$

$$\text{由 } T = \frac{2\pi R}{v}, t = \frac{\theta}{2\pi} T \text{ 联立可得(2分)}$$

$$\theta = \frac{2}{3}\pi$$

$$\text{由运动轨迹可得 } y = R + R \sin\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{3mE}{2qB^2} \text{(2分)}$$

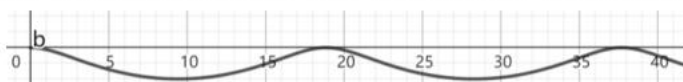
(3) ${}^9_4\text{Be}$ 粒子在加速电场中加速，由动能定理可得

$$Uq' = \frac{1}{2} m' v_1^2 \text{(1分)}$$

$$v' = \frac{2E}{3B} \neq \frac{E}{B} \text{(1分)}$$

故 ${}^9_4\text{Be}$ 粒子不能在复合场中做匀速直线运动。

${}^9_4\text{Be}$ 粒子要垂直打在光屏上，根据轨迹图像粒子轨迹的最高点和最低点都可能。



①若粒子在轨迹最高点垂直打在光屏上，则 $d = 0$ (1分)

②若粒子在轨迹最低点垂直打在光屏上，由水平方向上动量定理可得：

$$\sum Bq' v_y \cdot \Delta t = m' v_2 - m' v_1 \text{(1分)}$$

$$\sum v_y \cdot \Delta t = d \text{(1分)}$$

${}^9_4\text{Be}$ 粒子在复合场中运动，电场力做功可得

$$Eq'd = \frac{1}{2} m' v_2^2 - \frac{1}{2} m' v_1^2 \text{(1分)}$$

$$d = \frac{3mE}{2qB^2} \dots\dots\dots(1 \text{ 分})$$

(第(3)小问也可以使用配速法求解。)

②粒子在轨迹最低点垂直打在光屏上, 另一解法:

粒子入射速度分解为向左和向右的两个速度, 一个速度 v_1 产生的洛伦兹力平衡电场力在水平方向做匀速直线运动; 另一个速度 v_2 提供洛伦兹力, 使粒子在纸面内做匀速圆周运动。

$$v' = v_1 + (-v_2) \dots\dots\dots(1 \text{ 分})$$

$$Eq' = q'v_1B \quad q'v_2B = m' \frac{v_2^2}{R'} \dots\dots\dots(1 \text{ 分})$$

$$d = 2R' = \frac{3mE}{2qB^2} \dots\dots\dots(2 \text{ 分})$$