

2025 年重庆市普通高中学业水平选择性考试

高三第二次联合诊断检测 物理

物理测试卷共 4 页，满分 100 分。考试时间 75 分钟。

一、选择题：共 10 题，共 43 分。

(一) 单项选择题：共 7 题，每题 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. 我国部分航天器装载了抗干扰性强的核电池。若某核电池所用放射性物质为 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ ，已知在地球上， ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 衰变为 ${}^{90}_{39}\text{Y}$ 的半衰期约为 29 年，则下列说法正确的是

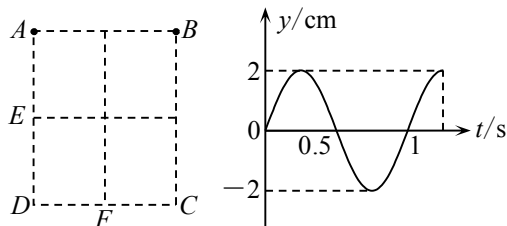
- A. ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 衰变为 ${}^{90}_{39}\text{Y}$ 时产生 α 粒子
 B. ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 衰变为 ${}^{90}_{39}\text{Y}$ 时发生的是 β 衰变
 C. 在太空中， ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的半衰期会发生变化
 D. 58 年后，该核电池中的 ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 全部发生衰变

2. 将两端开口的玻璃管一端插入水中，然后用手指按住上端开口，将玻璃管缓慢拿离水面。该过程中，管中封闭气体的温度和外界大气压均保持不变。则下列关于管中封闭气体的说法，正确的是

- A. 体积不变
 B. 压强不变
 C. 分子的平均速率不变
 D. 单位体积分子数不变

3. 如题 3 图 1 所示，某均匀介质中， $ABCD$ 为长方形，其中 $AB=4\text{ m}$ ， $AD=6\text{ m}$ ， E 、 F 分别为 AD 、 CD 边中点。 $t=0$ 时刻， A 、 B 两处的波源同时开始振动，其振动图像均如题 3 图 2 所示。已知这两列简谐横波在该介质中的传播速度均为 1 m/s ，则下列说法正确的是

- A. 这两列波的波长均为 2 cm
 B. $t=8\text{ s}$ 时刻，质点 E 向 $-y$ 方向振动
 C. 稳定时， F 点为振动减弱点
 D. 稳定时， E 点为振动加强点

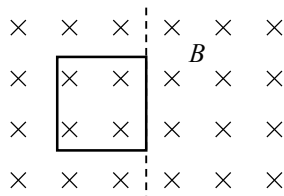


题 3 图 1

题 3 图 2

4. 如题 4 图所示，磁感应强度为 B 的匀强磁场中，有一个与磁感线垂直、面积为 S 的单匝矩形闭合线框。将该线框绕图中竖直虚线匀速旋转 180° ，所用时间为 t 。则该过程中，该线框中产生的感应电动势有效值为

- A. $\frac{2\pi BS}{t}$
 B. $\frac{\sqrt{2}\pi BS}{t}$
 C. $\frac{\sqrt{2}\pi BS}{2t}$
 D. $\frac{\pi BS}{t}$



题 4 图

5. 2024 年 10 月 31 日，“爱因斯坦探针 (EP) 卫星”正式在轨交付给中国科学院国家天文台使用，主要用于观测宇宙中的剧烈爆发现象，捕捉这些转瞬即逝的宇宙“焰火”。若该卫星在定轨前，由周期为 T_1 的圆轨道变轨到周期为 T_2 的圆轨道，则它先后在这两个圆轨道上的动能之比为

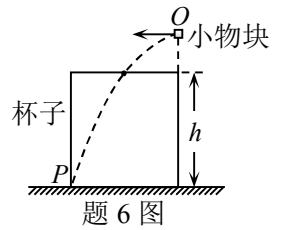
- A. $(\frac{T_1}{T_2})^3$
 B. $(\frac{T_2}{T_1})^3$
 C. $\frac{T_1}{T_2}$
 D. $(\frac{T_1}{T_2})^2$

6. 如题 6 图所示，某同学向一圆柱形杯中水平抛出一小物块（可视为质点），小物块恰好经过杯口中心无阻挡地落到杯底边沿 P 点。已知杯内高 h ，杯底直径为 D ，重力加速度为 g ，抛出点 O 与竖直杯壁（厚度不计）

在同一竖直线上。忽略空气阻力，则小物块水平抛出时的速度大小为

A. $\frac{\sqrt{6gh}}{4h}D$
C. $\frac{\sqrt{gh}}{4h}D$

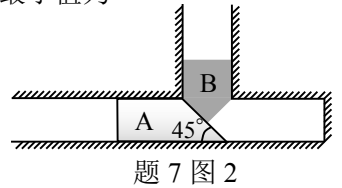
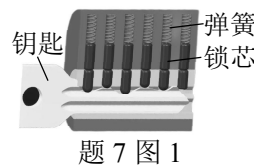
B. $\frac{\sqrt{6gh}}{2h}D$
D. $\frac{\sqrt{gh}}{2h}D$



7. 某弹簧锁的开锁原理如题 7 图 1 所示，当钥匙插入锁孔时，锁芯内弹簧被压缩成相同长度，此时转动钥匙就能开锁。如题 7 图 2 所示，插入钥匙的过程可简化为：A 沿光滑水平槽向右推动，使 B 沿光滑竖直槽向上滑动。已知 A、B 间的接触面与水平方向夹 45° 角，且 A、B 间动摩擦因数为 μ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，B 的质量为 m ，重力加速度为 g 。为使 B 上移，则加在 A 上的水平力 F 的最小值为

A. $\frac{mg}{1+\mu}$
C. $\frac{1-\mu}{1+\mu}mg$

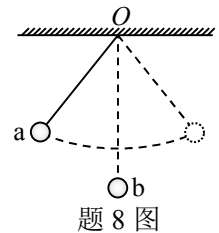
B. $\frac{mg}{1-\mu}$
D. $\frac{1+\mu}{1-\mu}mg$



(二) 多项选择题：共 3 题，每题 5 分，共 15 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 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

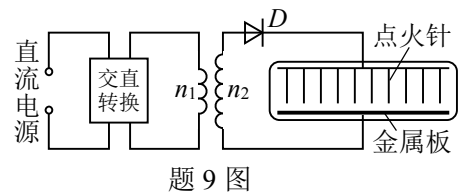
8. 如题 8 图所示，不可伸长的绝缘轻绳一端固定在天花板上 O 点，另一端连接一带电小球 a， O 点正下方固定另一带电小球 b，a、b 带等量异种电荷。现使轻绳始终绷直，将 a 以 O 为圆心从图示位置缓慢移动至右侧等高处，取无穷远处电势为零，两小球均可视为质点。则 a 移动过程中

- A. a、b 间的库仑力先减小后增大
B. a、b 连线中点的电势不变
C. O 点的电势不变
D. a、b 系统的电势能先减少后增加



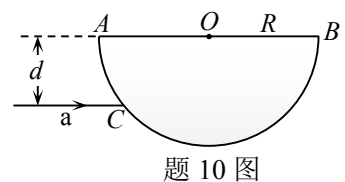
9. 如题 9 图所示，某直流电源经交直转换后输出交流电 $u=10\sin 100\pi t$ (V)，经理想变压器升压后，当点火针和金属板间的电压峰值达到 10 kV，就会引发电火花。已知原副线圈的匝数分别为 n_1 、 n_2 ， D 为理想二极管（正向导通时电阻为零，反向截止时电阻无限大），则下列说法正确的是

- A. 引发电火花的频率为 50 Hz
B. $n_2 \geq 10^3 n_1$
C. 引发电火花的频率为 100 Hz
D. $n_2 \geq 1.4 \times 10^3 n_1$



10. 如题 10 图所示，用激光笔发出一细束与半圆形均质玻璃砖的截面直径 AB 平行的单色光 a。当光束 a 到 AB 的距离为 d 时，该光束由 C 点入射后恰好从 B 点出射（不考虑反射）。已知该玻璃砖的截面半径为 R ，则

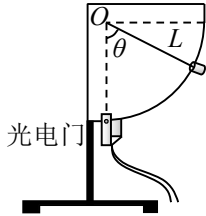
- A. 若只稍增大 d ，则光束 a 从 B 点左侧 AB 上某处射出
B. 若只稍增大 d ，则光束 a 从 B 点下方圆弧上某处射出
C. 该玻璃砖对光束 a 的折射率为 $2\sqrt{1+(\frac{d}{R})^2}$
D. 该玻璃砖对光束 a 的折射率为 $\sqrt{2+2\sqrt{1-(\frac{d}{R})^2}}$



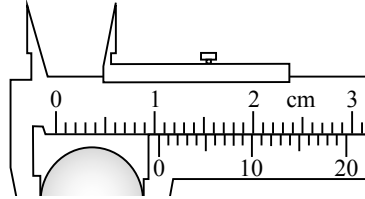
二、非选择题：共 5 题，共 57 分。

11. (6 分)

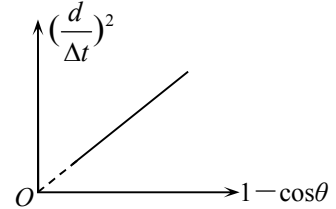
某同学设计了如题 11 图 1 所示实验装置，来验证“机械能守恒定律”。所用实验器材有：铁架台、小圆柱体、光电门计时器、带量角器的参考背景板等。主要实验步骤如下：



题 11 图 1



题 11 图 2



题 11 图 3

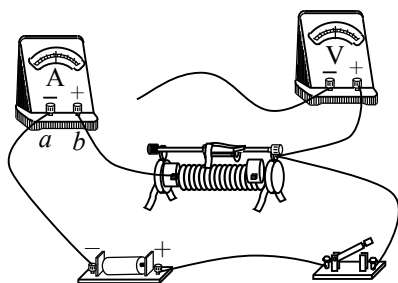
- ①用直尺测量摆线长 L (作为摆长)；用游标卡尺测量小圆柱体的直径 d ，结果如题 11 图 2 所示。
- ②按题 11 图 1 安装好实验器材，使小圆柱体下摆时，其中心经过固定在 O 点正下方的光电门。
- ③用手拉住小圆柱体，使细线稍稍绷紧，记录下摆夹角 θ ，然后打开光电门计时器，将小圆柱体由静止释放，记录小圆柱体第一次经过光电门的遮光时间 Δt 。
- ④改变小圆柱体的下摆夹角，多次重复步骤③。
- ⑤记录多组 θ 、 Δt 数据，并绘制出 $(\frac{d}{\Delta t})^2 - (1 - \cos\theta)$ 图像，如题 11 图 3 所示。

已知小圆柱体的质量为 m ，当地重力加速度大小为 g 。回答下列问题：

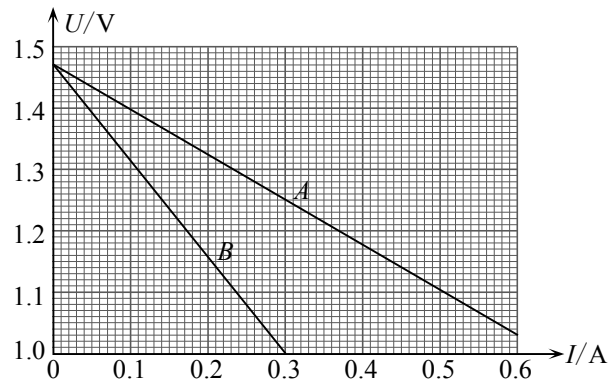
- (1) 小圆柱体的直径 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$ 。
- (2) 小圆柱体从静止释放到经过光电门的过程中，其动能的增加量为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 d 、 Δt 表示)。
- (3) 若题 11 图 3 中图线斜率与理论值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 g 、 L 表示) 近似相等，则成功验证了机械能守恒定律。

12. (10 分)

某学习小组按题 12 图 1 连接电路，将理想电压表的负接线柱分别与电流表的 a 、 b 接线柱相连，来测量某干电池的电动势和内阻以及电流表内阻。改变滑动变阻器接入电路的阻值，得到多组电流表示数 I 和电压表示数 U 的数值，并在坐标纸上绘制出 $U-I$ 图像，如题 12 图 2 所示。



题 12 图 1



题 12 图 2

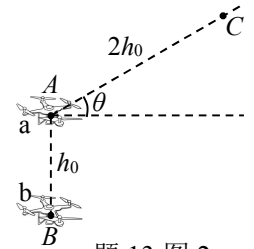
- (1) 图线 B 是电压表接 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“ a ”或“ b ”) 时测量绘制的。
- (2) 由图像可得，该干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ (保留三位有效数字)，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (保留两位有效数字)；电流表的内阻 $R_A = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (保留两位有效数字)。

13. (10分)

2025年春节期间，重庆“两江四岸”2025架无人机腾空而起，将夜空装点得美轮美奂（如题13图1）。如题13图2所示，两架无人机a、b分别悬停在空中A、B处，A点在B点正上方且 $AB=h_0$ 。 $t=0$ 时刻，a沿与水平方向夹 $\theta=30^\circ$ 角的AC方向匀速运动，同时b做初速度为零的匀加速直线运动。 $t=t_0$ 时刻，a、b在C点相遇，且 $AC=2h_0$ 。



题13图1



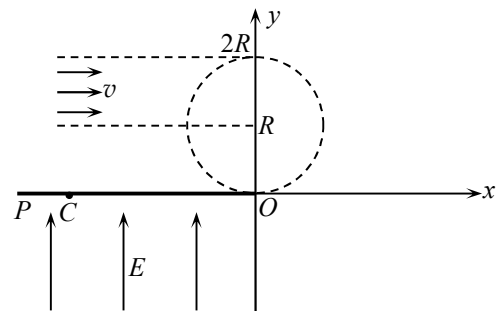
题13图2

a、b均可视为质点，求：

- (1) a飞行的速度大小；
- (2) b飞行的加速度大小，以及b刚到达C处时的速度大小。

14. (13分)

如题14图所示， xOy 平面直角坐标系中，圆形区域内充满垂直 xOy 平面的匀强磁场（图中未画出），圆与 x 轴相切于坐标原点 O ，圆心坐标为 $(0, R)$ 。第三象限内存在 $+y$ 方向的匀强电场，场强大小为 E ， $-x$ 轴上固定一足够长的粒子接收薄板 OP 。一群质量为 m 、电荷量为 q 的粒子，沿 $+x$ 方向以相同速度 v 从第二象限射入圆形区域。粒子分布在 $R < y < 2R$ 区域内各处，经圆内磁场偏转后均能从 O 点进入电场区域，并最终落在 OP 上 OC 区域（最远落在 C 点）。忽略粒子重力及粒子间的相互作用，求：

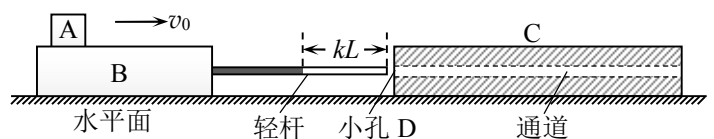


题14图

- (1) 该匀强磁场的磁感应强度；
- (2) OC 的距离；
- (3) 落在 C 处的粒子在磁场中运动的时间。

15. (18分)

如题15图所示，物块A（可视为质点）和木板B、C静止在足够长的光滑水平面上，A、B、C质量均为 m 。B右端固定一长为 L 的水平轻杆，轻杆右端光滑部分的长度为其总长的 k 倍（ k 未知），剩余左端为粗糙涂层部分。C内部有一中空的水平光滑通道，通道左端开口处为小孔D（通道和小孔的尺寸略大于轻杆截面尺寸）。当正对小孔的轻杆进入小孔后，仅轻杆涂层部分滑过小孔时，轻杆会受到小孔施加的大小恒定的水平阻力。某时刻，A、B获得水平向右的相同初速度 v_0 ；当 $k=0$ 时，轻杆恰好全部进入通道且B、C恰好未发生碰撞。已知A、B间的滑动摩擦力与小孔对涂层的阻力大小相等，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，B、C足够长且B、C间的碰撞为弹性碰撞，碰撞时间及空气阻力不计。



题15图

- (1) 求小孔对涂层的阻力大小 f ；
- (2) 若 $k=k_0$ ，B、C发生碰撞后，轻杆的粗糙涂层部分恰好全部从小孔滑出，求 k_0 ；
- (3) 若 $k > k_0$ ，求最终各物体的速度大小，以及从涂层开始进入小孔到最终稳定的总时间（用 k 、 L 、 v_0 表示）。