

湖南省 2025 年普通高中学业水平选择性考试

物理

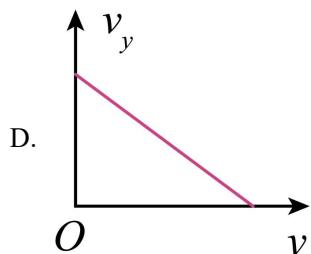
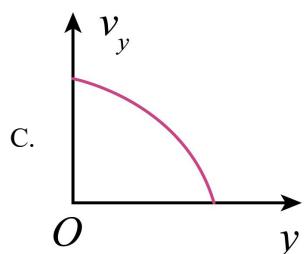
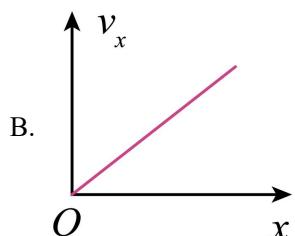
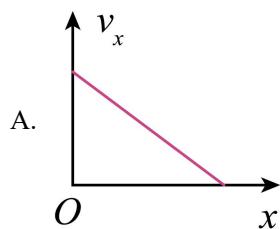
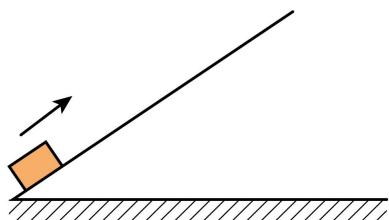
限时 75 分钟 满分 100 分

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 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。

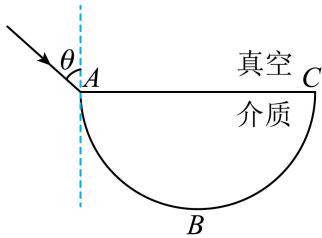
1. 关于原子核衰变，下列说法正确的是（ ）

- A. 原子核衰变后生成新核并释放能量，新核总质量等于原核质量
- B. 大量某放射性元素的原子核有半数发生衰变所需时间，为该元素的半衰期
- C. 放射性元素的半衰期随环境温度升高而变长
- D. 采用化学方法可以有效改变放射性元素的半衰期

2. 如图，物块以某一初速度滑上足够长的固定光滑斜面，物块的水平位移、竖直位移、水平速度、竖直速度分别用 x 、 y 、 v_x 、 v_y 表示。物块向上运动过程中，下列图像可能正确的是（ ）



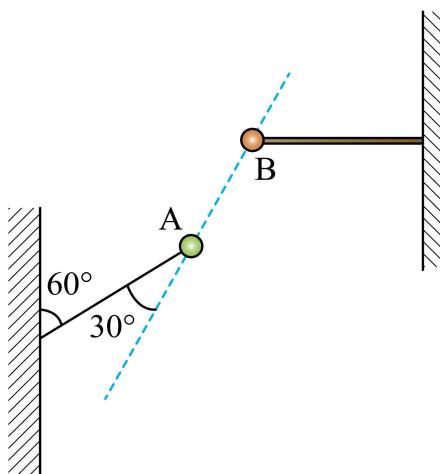
3. 如图， ABC 为半圆柱体透明介质的横截面， AC 为直径， B 为 ABC 的中点。真空中一束单色光从 AC 边射入介质，入射点为 A 点，折射光直接由 B 点出射。不考虑光的多次反射，下列说法正确的是（ ）



- A. 入射角 θ 小于 45°
- B. 该介质折射率大于 $\sqrt{2}$
- C. 增大入射角，该单色光在 BC 上可能发生全反射
- D. 减小入射角，该单色光在 AB 上可能发生全反射
4. 我国研制的“天问二号”探测器，任务是对伴地小行星及彗星交会等进行多目标探测。某同学提出探究方案，通过释放卫星绕小行星进行圆周运动，可测得小行星半径 R 和质量 M 。为探测某自转周期为 T_0 的小行星，卫星先在其同步轨道上运行，测得距离小行星表面高度为 h ，接下来变轨到小行星表面附近绕其做匀速圆周运动，测得周期为 T_1 。已知引力常量为 G ，不考虑其他天体对卫星的引力，可根据以上物理得到

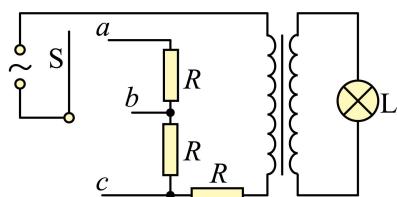
$$R = \frac{\frac{a^{\frac{2}{3}}}{b^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{2}{3}}} h}{M} = \frac{4\pi^2 R^3}{G c^2}$$

- A. a 为 T_1 , b 为 T_0 , c 为 T_1
- B. a 为 T_1 , b 为 T_0 , c 为 T_0
- C. a 为 T_0 , b 为 T_1 , c 为 T_1
- D. a 为 T_0 , b 为 T_1 , c 为 T_0
5. 如图，两带电小球的质量均为 m ，小球A用一端固定在墙上的绝缘轻绳连接，小球B用固定的绝缘轻杆连接。A球静止时，轻绳与竖直方向的夹角为 60° ，两球连线与轻绳的夹角为 30° ，整个系统在同一竖直平面内，重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是（ ）



- A. A球静止时，轻绳上拉力为 $2mg$

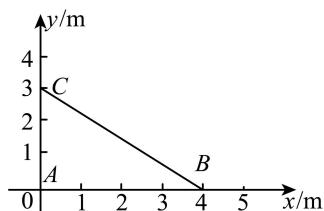
- B. A 球静止时，A 球与 B 球间的库仑力为 $2mg$
- C. 若将轻绳剪断，则剪断瞬间 A 球加速度大小为 g
- D. 若将轻绳剪断，则剪断瞬间轻杆对 B 球的作用力变小
6. 如图，某小组设计了灯泡亮度可调的电路， a 、 b 、 c 为固定的三个触点，理想变压器原、副线圈匝数比为 k ，灯泡 L 和三个电阻的阻值均恒为 R ，交变电源输出电压的有效值恒为 U 。开关 S 与不同触点相连，下列说法正确的是（ ）



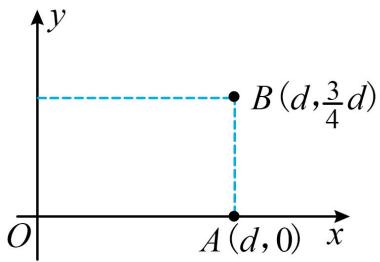
- A. S 与 a 相连，灯泡的电功率最大
- B. S 与 a 相连，灯泡两端的电压为 $\frac{kU}{k^2+3}$
- C. S 与 b 相连，流过灯泡的电流为 $\frac{U}{(k^2+2)R}$
- D. S 与 c 相连，灯泡的电功率为 $\frac{U^2}{(k^2+1)R}$

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有两项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

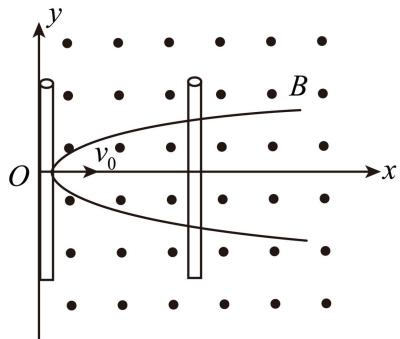
7. 如图， $A(0,0)$ 、 $B(4,0)$ 、 $C(0,3)$ 在 xy 平面上，两波源分别置于 A 、 B 两点。 $t=0$ 时，两波源从平衡位置起振，起振方向相同且垂直于 xy 平面。频率均为 2.5Hz 。两波源持续产生振幅相同的简谐横波，波分别沿 AC 、 BC 方向传播，波速均为 10m/s 。下列说法正确的是（ ）



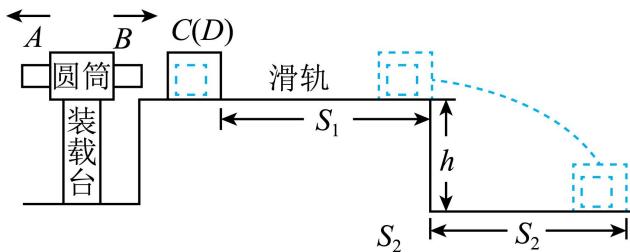
- A. 两横波的波长均为 4m
- B. $t=0.4\text{s}$ 时， C 处质点加速度为 0
- C. $t=0.4\text{s}$ 时， C 处质点速度不为 0
- D. $t=0.6\text{s}$ 时， C 处质点速度为 0
8. 一匀强电场的方向平行于 xOy 平面，平面内 A 点和 B 点的位置如图所示。电荷量为 $+q$ 、 $-q$ 和 $+2q$ 的三个试探电荷先后分别置于 O 点、 A 点和 B 点时，电势能均为 $E_p(E_p > 0)$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. OA 中点的电势为零 B. 电场的方向与 x 轴正方向成 60° 角
 C. 电场强度的大小为 $\frac{\sqrt{2}E_p}{qd}$ D. 电场强度的大小为 $\frac{2\sqrt{2}E_p}{qd}$
9. 如图, 关于 x 轴对称的光滑导轨固定在水平面内, 导轨形状为抛物线, 顶点位于 O 点。一足够长的金属杆初始位置与 y 轴重合, 金属杆的质量为 m , 单位长度的电阻为 r_0 。整个空间存在竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度为 B 。现给金属杆一沿 x 轴正方向的初速度 v_0 , 金属杆运动过程中始终与 y 轴平行, 且与电阻不计的导轨接触良好。下列说法正确的是()



- A. 金属杆沿 x 轴正方向运动过程中, 金属杆中电流沿 y 轴负方向
 B. 金属杆可以在沿 x 轴正方向的恒力作用下做匀速直线运动
 C. 金属杆停止运动时, 与导轨围成的面积为 $\frac{mv_0r_0}{B^2}$
 D. 若金属杆的初速度减半, 则金属杆停止运动时经过的距离小于原来的一半
10. 如图, 某爆炸能量测量装置由装载台和滑轨等构成, C 是可以在滑轨上运动的标准测量件, 其规格可以根据测量需求进行调整。滑轨安装在高度为 h 的水平面上。测量时, 将弹药放入装载台圆筒内, 两端用物块A和B封装, 装载台与滑轨等高。引爆后, 假设弹药释放的能量完全转化为A和B的动能。极短时间内B嵌入C中形成组合体D, D与滑轨间的动摩擦因数为 μ 。D在滑轨上运动 S_1 距离后抛出, 落地点距抛出点水平距离为 S_2 , 根据 S_2 可计算出弹药释放的能量。某次测量中, A、B、C质量分别为 $3m$ 、 m 、 $5m$, $S_1 = \frac{h}{\mu}$, 整个过程发生在同一竖直平面内, 不计空气阻力, 重力加速度大小为 g 。则()



A. D 的初动能与爆炸后瞬间 A 的动能相等

B. D 的初动能与其落地时的动能相等

C. 弹药释放的能量为 $36mgh\left(1+\frac{S_2^2}{4h^2}\right)$

D. 弹药释放的能量为 $48mgh\left(1+\frac{S_2^2}{4h^2}\right)$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

11. 某同学通过观察小球在黏性液体中的运动，探究其动力学规律，步骤如下：

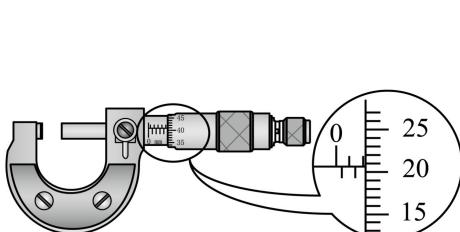


图1

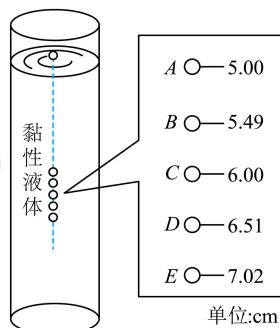


图2

(1) 用螺旋测微器测量小球直径 D 如图 1 所示， $D = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

(2) 在液面处由静止释放小球，同时使用频闪摄影仪记录小球下落过程中不同时刻的位置，频闪仪每隔 0.5s 闪光一次。装置及所拍照片示意图如图 2 所示（图中的数字是小球到液面的测量距离，单位是 cm）。

(3) 根据照片分析，小球在 A 、 E 两点间近似做匀速运动，速度大小 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s（保留 2 位有效数字）。

(4) 小球在液体中运动时受到液体的黏滞阻力 $f = kDv$ (k 为与液体有关的常量)，已知小球密度为 ρ ，液体密度为 ρ_0 ，重力加速度大小为 g ，则 k 的表达式为 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中给出的物理量表示)。

(5) 为了进一步探究动力学规律，换成直径更小的同种材质小球，进行上述实验，匀速运动时的速度将 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“增大”“减小”或“不变”)。

12. 车辆运输中若存在超载现象，将带来安全隐患。由普通水泥和导电材料混合制成的导电水泥，可以用于监测道路超载问题。某小组对此进行探究。来源：高三答案公众号

(1) 选择一块均匀的长方体导电水泥块样品，用多用电表粗测其电阻。将多用电表选择开关旋转到 “ $\times 1k$ ”

挡，正确操作后，指针位置如图 1 所示，则读数为 _____ Ω 。

(2) 进一步提高实验精度，使用伏安法测量水泥块电阻，电源 E 电动势 $6V$ ，内阻可忽略，电压表量程 $0 \sim 6V$ ，内阻约 $10k\Omega$ ，电流表程 $0 \sim 600\mu A$ ，内阻约 100Ω 。实验中要求滑动变阻器采用分压接法，在图 2 中完成余下导线的连接 _____。

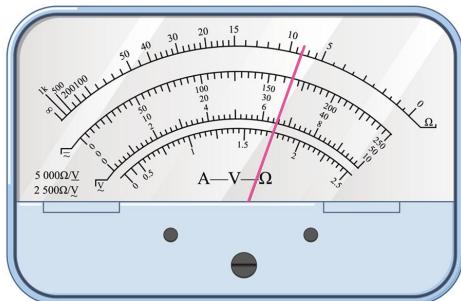


图1

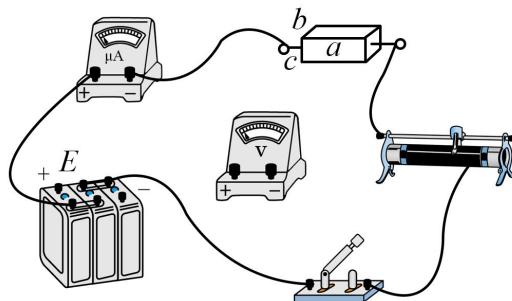


图2

(3) 如图 2，测量水泥块的长为 a ，宽为 b ，高为 c 。用伏安法测得水泥块电阻为 R ，则电阻率 $\rho =$ _____ (用 R 、 a 、 b 、 c 表示)。

(4) 测得不同压力 F 下的电阻 R ，算出对应的电阻率 ρ ，作出 $\rho - F$ 图像如图 3 所示。

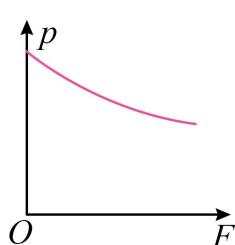


图3

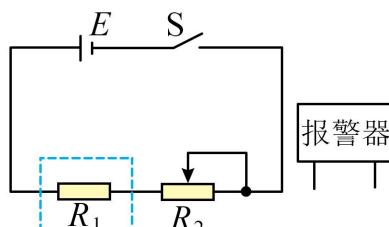
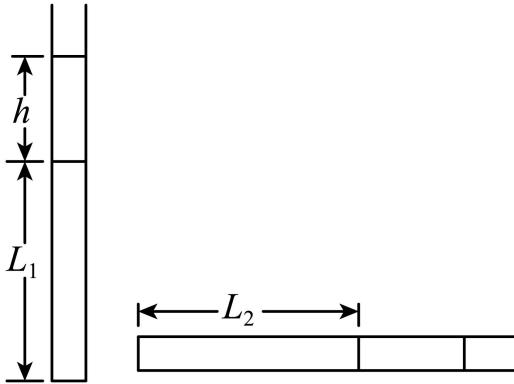


图4

(5) 基于以上结论，设计压力报警系统，电路如图 4 所示。报警器在两端电压大于或等于 $3V$ 时启动， R_1 为水泥块， R_2 为滑动变阻器，当 R_2 的滑片处于某位置， R_1 上压力大于或等于 F_0 时，报警器启动。报警器应并联在 _____ 两端 (填 “ R_1 ” 或 “ R_2 ”)。

(6) 若电源 E 使用时间过长，电动势变小， R_1 上压力大于或等于 F_1 时，报警器启动，则 F_1 _____ F_0 (填 “大于” “小于” 或 “等于”)。

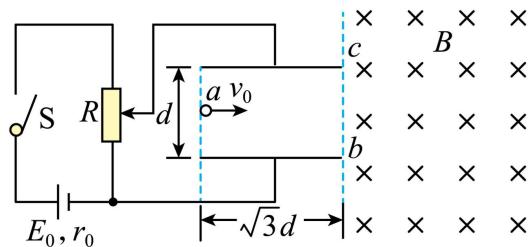
13. 用热力学方法可测量重力加速度。如图所示，粗细均匀的细管开口向上竖直放置，管内用液柱封闭了一段长度为 L_1 的空气柱。液柱长为 h ，密度为 ρ 。缓慢旋转细管至水平，封闭空气柱长度为 L_2 ，大气压强为 p_0 。



- (1) 若整个过程中温度不变, 求重力加速度 g 的大小;
- (2) 考虑到实验测量中存在各类误差, 需要在不同实验参数下进行多次测量, 如不同的液柱长度、空气柱长度、温度等。某次实验测量数据如下, 液柱长 $h = 0.2000\text{m}$, 细管开口向上竖直放置时空气柱温度 $T_1 = 305.7\text{K}$ 。水平放置时调控空气柱温度, 当空气柱温度 $T_2 = 300.0\text{K}$ 时, 空气柱长度与竖直放置时相同。

已知 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。根据该组实验数据, 求重力加速度 g 的值。

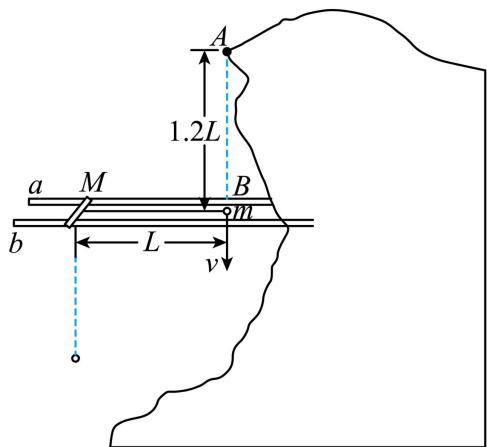
14. 如图。直流电源的电动势为 E_0 , 内阻为 r_0 , 滑动变阻器 R 的最大阻值为 $2r_0$, 平行板电容器两极板水平放置, 板间距离为 d , 板长为 $\sqrt{3}d$, 平行板电容器的右侧存在方向垂直纸面向里的匀强磁场。闭合开关 S , 当滑片处于滑动变阻器中点时, 质量为 m 的带正电粒子以初速度 v_0 水平向右从电容器左侧中点 a 进入电容器, 恰好从电容器下极板右侧边缘 b 点进入磁场, 随后又从电容器上极板右侧边缘 c 点进入电容器, 忽略粒子重力和空气阻力。



- (1) 求粒子所带电荷量 q ;
- (2) 求磁感应强度 B 的大小;
- (3) 若粒子离开 b 点时, 在平行板电容器的右侧再加一个方向水平向右的匀强电场, 场强大小为 $\frac{4\sqrt{3}E_0}{3d}$, 求粒子相对于电容器右侧的最远水平距离 x_m 。

15. 某地为发展旅游经济, 因地制宜利用山体举办了机器人杂技表演。表演中, 需要将质量为 m 的机器人抛至悬崖上的 A 点, 图为山体截面与表演装置示意图。 a 、 b 为同一水平面上两条光滑平行轨道, 轨道中有质量为 M 的滑杆。滑杆用长度为 L 的轻绳与机器人相连。初始时刻, 轻绳??紧且与轨道平行, 机器人从

B 点以初速度 v 竖直向下运动, B 点位于轨道平面上, 且在 A 点正下方, $AB = 1.2L$ 。滑杆始终与轨道垂直, 机器人可视为质点且始终作同一竖直平面内运动, 不计空气阻力, 轻绳不可伸长, $\sin 37^\circ = 0.6$, 重力加速度大小为 g 。



- (1) 若滑杆固定, $v = \sqrt{gL}$, 当机器人运动到滑杆正下方时, 求轻绳拉力的大小;
- (2) 若滑杆固定, 当机器人运动到滑杆左上方且轻绳与水平方向夹角为 37° 时, 机器人松开轻绳后被抛至 A 点, 求 v 的大小;
- (3) 若滑杆能沿轨道自由滑动, $M = km$, 且 $k \geq 1$, 当机器人运动到滑杆左上方且轻绳与水平方向夹角为 37° 时, 机器人松开轻绳后被抛至 ? 点, 求 v 与 k 的关系式及 v 的最小值。

湖南省 2025 年普通高中学业水平选择性考试

物理

限时 75 分钟 满分 100 分

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 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 题答案】

【答案】B

【2 题答案】

【答案】C

【3 题答案】

【答案】D

【4 题答案】

【答案】A

【5 题答案】

【答案】C

【6 题答案】

【答案】B

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 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。

【7 题答案】

【答案】AD

【8 题答案】

【答案】AD

【9 题答案】

【答案】AC

【10 题答案】

【答案】BD

三、非选择题：本题共 5 小题，共 56 分。

【11 题答案】

【答案】 ①. 2.207##2.206##2.205 ②. 0.010 ③. $\frac{(\rho - \rho_0)g\pi D^2}{6v}$ ④. 减小

【12 题答案】

【答案】 ①. 8000 ②. 见解析 ③. $\frac{Rbc}{a}$ ④. R_2 ⑤. 大于

【13 题答案】

【答案】 (1) $g = \frac{p_0(L_2 - L_1)}{L_1 \rho h}$

(2) $g = 9.5 \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

【14 题答案】

【答案】 (1) $q = \frac{mv_0^2}{E_0}$

(2) $B = \frac{2E_0}{dv_0}$

(3) $\frac{(2 + \sqrt{3})d}{2}$

【15 题答案】

【答案】 (1) $F = 4mg$

(2) $v = \sqrt{\frac{37gl}{10}}$

(3) $v = \sqrt{\frac{9kgl}{10(k+1)} + \frac{14}{5}gl}$, $v = \sqrt{\frac{13}{4}gl}$