

物 理

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的个人信息填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。

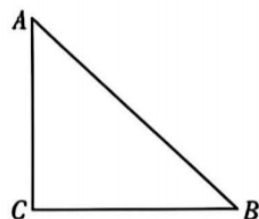
一、单项选择题:本题共7小题,每小题4分,共28分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 2025年诺贝尔物理学奖授予三位科学家,表彰他们在电路中发现宏观量子隧穿与能量量子化,量子化观念是解释氢原子能级与跃迁规律的基础。下列说法正确的是

- A. 氢原子在高能级不会自发向低能级跃迁
- B. 氢原子从低能级向高能级跃迁时,放出光子
- C. 氢原子跃迁时吸收或释放的能量可以是任意值
- D. 氢原子跃迁时吸收或释放的能量只能是特定值

2. 如图所示为医用内窥镜的光学探头简化模型,其三棱镜横截面为等腰直角三角形 ABC , $\angle C = 90^\circ$ 。一束载有图像信号的单色光从左侧 AC 面垂直入射,已知棱镜材料对该单色光的折射率为 $\sqrt{3}$,真空中光速为 c 。下列说法正确的是

- A. 光在棱镜中的传播速度为 $\sqrt{3}c$
- B. 光在 AB 面上发生全反射
- C. 该单色光发生全反射的临界角为 60°
- D. 该单色光最后全部从 AC 面射出



3. 山西省风力发电系统中有一型号 $AH - 500K$ 中型风力发电机如图1所示,额定功率为 500 kW 。其发电原理如图2所示,边长 $L = 70 \text{ cm}$ 的正方形线圈固定,磁体在风力叶片带动下绕线圈对称轴 OO' 匀速转动,磁体间可视为磁感应强度大小 $B = 0.20 \text{ T}$ 的匀强磁场,线

圈匝数 $N = 100$, 磁体转动角速度 $\omega = 100 \text{ rad/s}$ 。该发电机产生的电动势有效值约为



图1

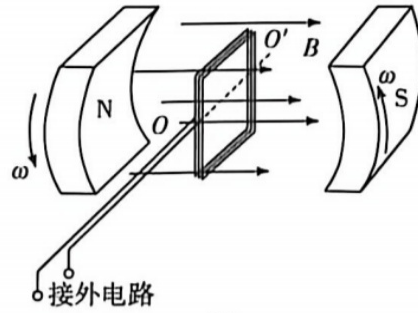
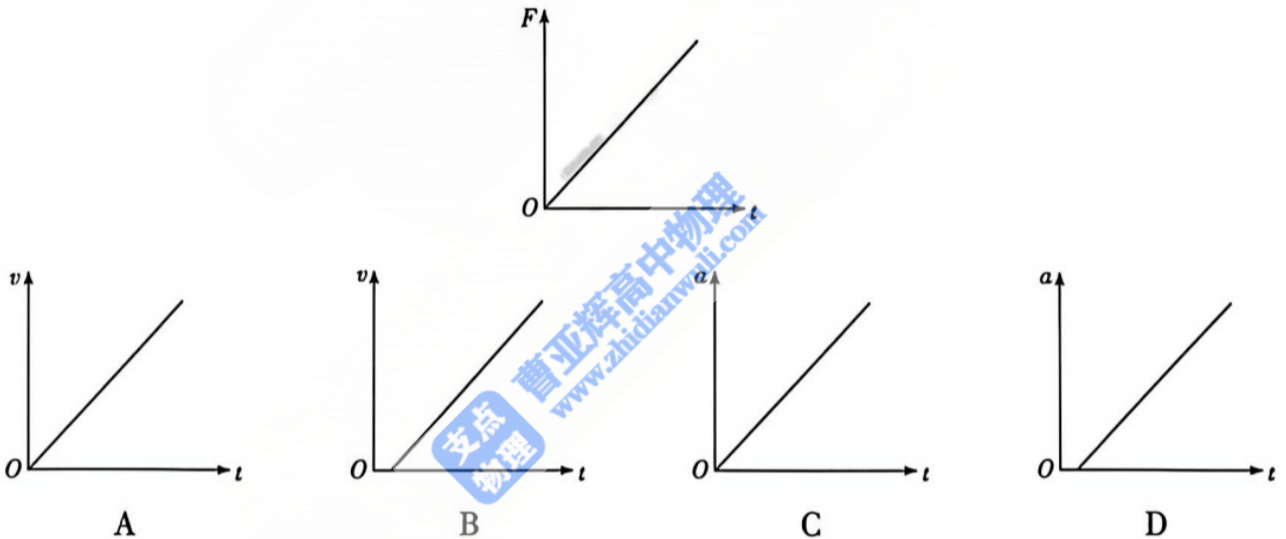


图2

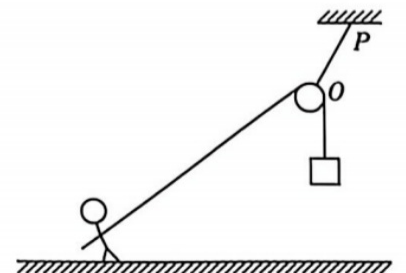
- A. 690 V B. 980 V C. 220 V D. 310 V

4. 如图所示,中国民航局在对一架无人驾驶载人航空器进行低空竖直起飞测试中,检测到航空器受到的竖直向上的动力 F 随时间 t 均匀增大。空气阻力忽略不计,则该过程中飞行器的速度 v 和加速度 a 随时间 t 的图像可能正确的是



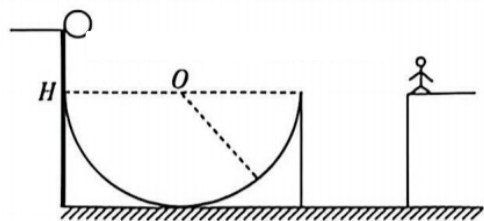
5. 先秦《诗经·小雅·斯干》中：“约之阁阁，椽之橐橐。”记载了古人营造宫室的场景,匠人手持绳墨定准方位,用版筑之法夯实土墙。如图所示,古代建筑工地中,绳 OP 一端连接轻质光滑滑轮,另一端固定在 P 点,工人抓住跨过滑轮的轻绳一端沿水平地面缓慢向左走动将建材吊起,在此过程中,下列说法正确的是

- A. 绳 OP 上的拉力保持不变
 B. 绳 OP 上的拉力逐渐变大
 C. 地面对人的摩擦力逐渐变大
 D. 地面对人的支持力逐渐减小

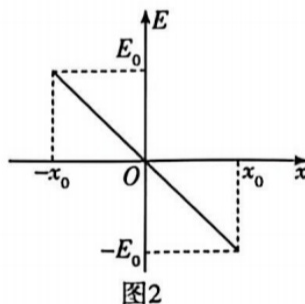
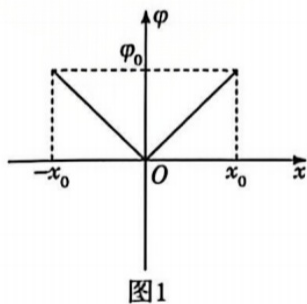


高度差不计。圆槽与右侧平台接触时,小球刚好到达圆槽右侧最高点且相对圆槽速度为零被右侧平台上的人接住,右侧平台高度与圆槽圆心 O 点等高,不计一切摩擦和人的高度,小球可看作质点,重力加速度为 g ,则

- A. 小球到达右侧平台被接住时速度大小为 $\frac{\sqrt{gH}}{4}$
- B. 小球到达右侧平台被接住时速度大小为 $\frac{\sqrt{2gH}}{4}$
- C. 右侧平台的高度为 $\frac{3}{5}H$
- D. 右侧平台的高度为 $\frac{3}{4}H$



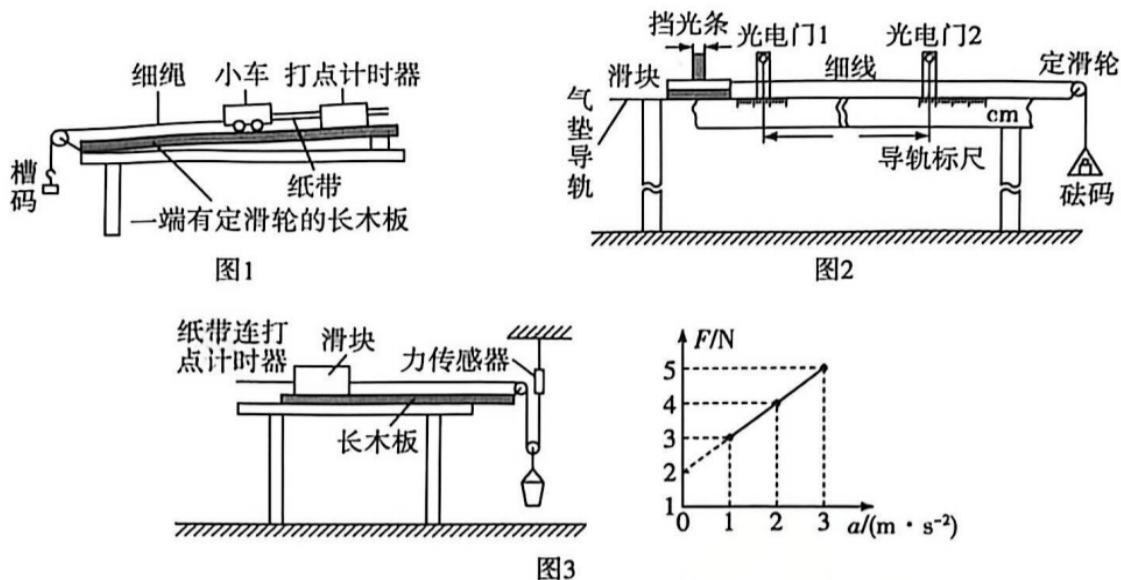
10. 真空中不同区域分别存在甲、乙两种沿水平方向的电场,在两电场中分别沿水平方向建立坐标系,甲电场的电势随位置变化关系如图 1 所示,在 $-x_0$ 和 x_0 处电势具有最大值 φ_0 ;乙电场的电场强度随位置变化关系如图 2 所示,在 x_0 处电场强度具有最大值为 E_0 。将质量均为 m 、电量均为 q 带正电的点电荷在两电场中均由位置 $-x_0$ 处静止释放,两电荷只在静电力的作用下运动。已知简谐运动的回复力 $F = -kx$,周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$,规定电场强度的正方向与 x 轴正方向相同,则



- A. 电荷在甲电场中做简谐运动
- B. 电荷在乙电场中做简谐运动
- C. 电荷在甲电场中运动的周期为 $T = 4 \sqrt{\frac{2mx_0^2}{q\varphi_0}}$
- D. 电荷在乙电场中运动的周期为 $T = 2\pi \sqrt{\frac{2mE_0q}{x_0}}$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 如图 1、2、3 所示为“探究加速度与力、质量关系”的三套实验方案。



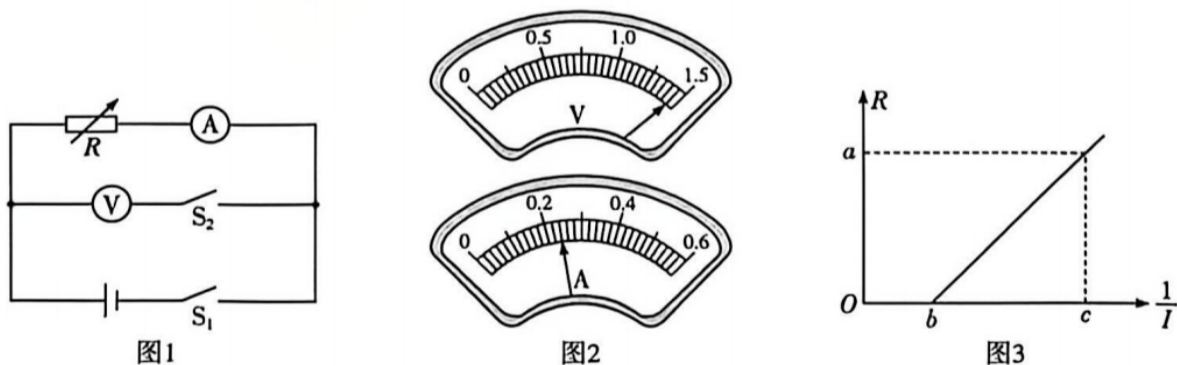
(1) 图 1 中将长木板右侧垫高以补偿阻力的目的是_____ (填选项序号)。

- A. 使槽码重力近似等于细绳拉力
- B. 使细绳拉力等于小车所受合力
- C. 使小车做匀加速运动

(2) 图 2 中气垫导轨的摩擦阻力可以忽略不计，探究滑块加速度与受力的关系，_____ (填“要求”或“不要求”)砝码质量远小于滑块质量。

(3) 图 3 中，由力传感器示数 $F - a$ 图像可求得滑块所受阻力大小为_____ N，滑块质量为_____ kg。

12. (10 分) 图 1 为某实验小组设计的测定电流表内阻、干电池电动势和内阻的实验原理图。



(1) 闭合开关 S_1 、 S_2 ，将电阻箱的阻值调为 5.0Ω ，电压表、电流表的示数如图 2 所示，其中电压表的读数为_____ V，由两表示数和电阻箱阻值可求得电流表内阻为_____ Ω (计算结果保留 1 位小数)。

(2) 改变电阻箱阻值，进行多次测量并求电流表内阻的平均值，记为 R_A 。

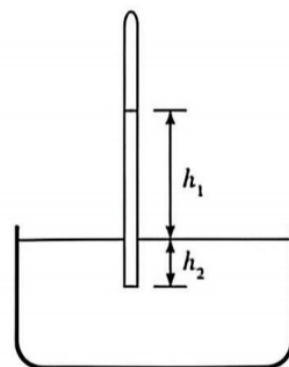
(3) 断开 S_2 , 多次改变电阻箱阻值, 记录电阻箱阻值 R 及对应电流表示数 I , 建立 $R - \frac{1}{I}$ 坐标系, 得到图像如图 3 所示, 则可得干电池电动势为 _____, 内阻为 _____。
(用 a, b, c, R_A 表示)

(4) 不考虑偶然因素造成的误差, 以上求得的电动势 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

13. (10 分) 1643 年, 意大利科学家托里拆利通过著名的托里拆利实验, 首次精确测出大气压强的值。甲同学将长 $H = 1 \text{ m}$ 、一端封闭、另一端开口的粗细均匀的玻璃管灌满水银, 用戴有乳胶手套的手指堵住管口, 然后开口向下竖直插入水银槽中, 稳定后测得玻璃管内外水银面高度差为 $h_0 = 76 \text{ cm}$ 。乙同学进行同样操作时有少量空气进入管中, 稳定后结果如图所示, 图中 $h_1 = 46 \text{ cm}$, $h_2 = 14 \text{ cm}$ 。已知水银密度为 $\rho = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 气体温度始终不变。

(1) 求图中玻璃管上端空气柱的压强为多少帕;

(2) 将图中玻璃管缓慢向下移动一段距离 Δx , 稳定后玻璃管内液面比管外液面高 $h'_1 = 36 \text{ cm}$, 求 Δx (不计水银槽液面高度的变化)。



14. (12分) 如图所示,光滑水平面上质量均为 M 的相同滑块 A 、 B 对称放置(均不固定),滑块上的 $\frac{1}{4}$ 圆弧光滑轨道的半径为 R ,轨道最低点与水平面相切。现将质量为 m 的小球从滑块 A 圆弧轨道的最高点由静止释放,重力加速度为 g 。

(1) 求小球第一次从滑块 A 上滑离时的速度大小;

(2) 求小球在滑块 B 上上升的最大高度;

(3) 要使小球能够再次滑上 A 的轨道,求 $\frac{M}{m}$ 应满足的条件。



15. (16分) 如图所示, 位于竖直平面的直角坐标系 xOy 中, 第一、四象限有沿 y 轴正方向的匀强电场和垂直于纸面向外的匀强磁场, 第二、三象限有沿 x 轴正方向的匀强电场, 两匀强电场的电场强度大小相等。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小球, 从 y 轴上的 N 点以某一初速度沿与 y 轴正方向成 θ 角射入第三象限, 依次经过 $P(-d, 0)$ 点和 $Q(0, 3d)$ 点, 经过 P 点时的速度 v_P 沿 y 轴正方向, 经过 Q 点时的速度 v_Q 与 y 轴正方向成 45° 角。重力加速度为 g , 不计空气阻力, θ, v_P, v_Q 未知。

(1) 求 $\frac{v_P}{v_Q}$ 的值;

(2) 求 θ 角的正切值 $\tan \theta$;

(3) 若带电小球进入第一象限穿过 x 轴后恰好经过 N 点进入第三象限, 求匀强磁场的磁感应强度大小。

