

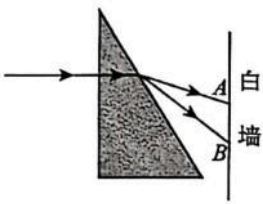
高三物理试卷

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. 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。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 46 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 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 东北冬日,孩子们常玩一种传统冰上游戏“抽冰尜(gá)”——将木质锥形陀螺(底部嵌有铁钉)置于冰面,用鞭绳缠绕后甩动,使其直立在冰面上旋转并抽打其侧面,冰尜便在冰面上持续旋转。若某次抽打后,冰尜在旋转时其底部铁钉与冰面接触点不移动,下列说法正确的是
 - A. 冰尜旋转时,其上各点的角速度均相同,因此旋转的冰尜一定能看作质点
 - B. 冰尜旋转时,其上距竖直转轴水平距离越大的位置线速度越大
 - C. 冰尜旋转时的惯性大于其静止时的惯性
 - D. 冰尜旋转时,其受重力、支持力、摩擦力和向心力共四个力作用
 2. 在 2026 年哈尔滨冰雪大世界“极光幻境”展区,用一束白光从空气垂直射入一块冰制的直角三棱镜,在另一侧的白墙上投射出彩色光谱,光路如图所示,A、B 为光谱的上、下边缘。已知红光在冰中的折射率略小于紫光(即 $n_{\text{红}} < n_{\text{紫}}$),下列说法正确的是
 - A. 在冰中红光的传播速度小于紫光的传播速度
 - B. 从该冰棱镜射向空气红光的临界角小于紫光的临界角
 - C. 若只将入射光线向下平移少许,则白墙上 A、B 间距离将变大
 - D. 白墙上的 A 处是红色,B 处是紫色
- 

5. 类比于磁通量的定义 $\Phi = BS$, 静电场中的电通量定义为 $\Phi_e = ES$ 。在某点电荷 Q 的电场中, 有以 Q 为球心, 半径分别为 r_1 和 r_2 的两个球面 ($r_1 < r_2$), 关于两球面的电势 φ 、场强 E 和电通量 Φ_e 的大小, 以下选项正确的是

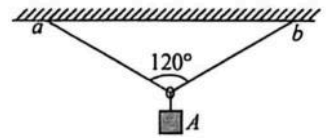
- A. 若 Q 为正电荷, 则 $\varphi_1 > \varphi_2$ 、 $E_1 > E_2$ 、 $\Phi_{e1} > \Phi_{e2}$
- B. 若 Q 为正电荷, 则 $\varphi_1 < \varphi_2$ 、 $E_1 < E_2$ 、 $\Phi_{e1} < \Phi_{e2}$
- C. 若 Q 为负电荷, 则 $\varphi_1 < \varphi_2$ 、 $E_1 > E_2$ 、 $\Phi_{e1} = \Phi_{e2}$
- D. 若 Q 为负电荷, 则 $\varphi_1 > \varphi_2$ 、 $E_1 > E_2$ 、 $\Phi_{e1} < \Phi_{e2}$

6. 已知两人造地球卫星 a 、 b 的轨道均为椭圆, 轨道半长轴之比 $r_a : r_b = 2 : 3$, 仅考虑 a 、 b 受到地球的引力, 两卫星受到的最小引力均为 F , a 受到的最大引力为 $9F$, b 受到的最大引力为 $4F$, 下列说法正确的是

- A. a 、 b 两椭圆轨道的中心一定重合
- B. b 转一周的时间内, a 已转过两周
- C. a 、 b 到地心距离的最小值之比 $L_a : L_b = 4 : 9$
- D. a 、 b 的质量之比 $m_a : m_b = 9 : 16$

7. 如图所示, 把不可伸长的轻绳两端固定在水平天花板上的 a 、 b 两点, 绳长为 L ; 一个质量为 m 的物体 A 通过穿在绳上的轻质光滑小环挂在轻绳中间 (小环大小忽略不计), 静止时小环两侧轻绳的张角为 120° 。现给小环施加一水平向右的力 F , 让小环缓慢沿绳移动, 最终使小环重新稳定在 b 点的正下方。已知重力加速度为 g , 则

- A. 重新稳定时轻绳中张力大小为 $\frac{2}{3}mg$
- B. 重新稳定时水平力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- C. 在小环移动过程中水平力做功为 $\frac{1}{4}mgL$
- D. 若水平力大小 $F = mg$, 则重新稳定时, 小环两侧的轻绳与天花板所成角度之和小于 90°

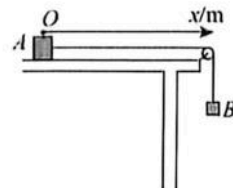


8. 手机充电器中的核心元件是高频变压器 (由变频装置和变压器组成), 使用高频变压器可以减小充电器体积。其工作原理是先通过变频装置将 50 Hz 的低频交流电转换成超过 20 kHz 的高频交流电, 将高频交流电输入变压器的原线圈, 通过比普通硅钢铁芯电阻率更大、传磁效率更高的铁氧体芯把能量传给副线圈。以下关于高频变压器的说法正确的是

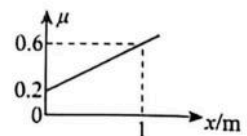
- A. 变压器的原、副线圈是通过自感现象传递能量的
- B. 相比于普通的硅钢铁芯, 铁氧体芯可以减少涡流损耗和漏磁
- C. 铁氧体存在居里温度 (约 $103 \text{ }^\circ\text{C}$, 达到该温度, 铁氧体失去磁性), 因此充电器温度若高于环境温度则不能正常工作
- D. 由法拉第电磁感应定律 $E = nS \frac{\Delta B}{\Delta t}$ 可得, 因为频率高, $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 足够大, 在较小的磁芯和较少的匝数情况下能产生所需的感应电动势, 因此使用高频变压器可以减小充电器体积

9. 如图甲所示, 物块 A 放在水平桌面上, 通过细绳跨过光滑的定滑轮与物块 B 相连, 质量分别为 $m_A = 1 \text{ kg}$ 、 $m_B = 0.5 \text{ kg}$ 。以 A 静止时的位置 O 为坐标原点, 水平向右为正方向建立直线坐标系, A 与桌面间的动摩擦因数 μ 随位移 x 的变化如图乙所示。 A 离滑轮的距离足够远, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。现由静止释放物块 A , 则

- A. A 释放后的瞬间, 绳中张力大小为 4 N
- B. A 在 $x = 1 \text{ m}$ 处时, 其速度最大
- C. A 运动过程中的最大速度为 $\frac{3}{2} \text{ m/s}$
- D. A 的速度大小为 1 m/s 时, 其位置坐标可能为 $x = \frac{3 + \sqrt{3}}{4} \text{ m}$

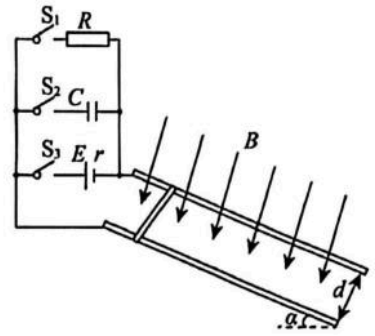


图甲



图乙

10. 如图所示,一个磁感应强度为 B 的匀强磁场,垂直于一间距为 d 且足够长的两平行导轨平面,导轨平面的倾角为 α ,一根质量为 m 的光滑导体棒与导轨垂直放置。导轨左端连接如图所示的电路。不计导轨和导体棒的电阻,若开关依次接通,可使阻值为 R 、电容为 C 及电动势为 E 、内阻为 r 的元件与导体棒构成电路。重力加速度为 g 。若先闭合开关,再从静止释放导体棒;以下说法正确的是

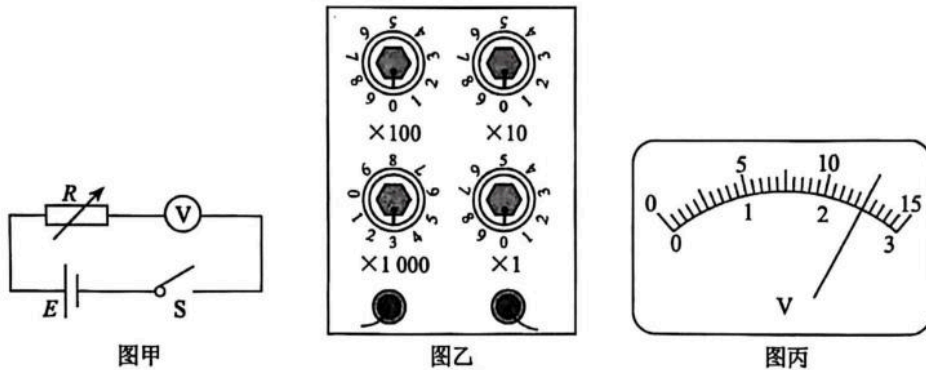


- A. 若只闭合 S_1 , 导体棒最终匀速运动且速度大小 $v = \frac{mgR\sin\alpha}{B^2d^2}$
- B. 若只闭合 S_2 , 导体棒做匀加速运动, 回路中电流大小不变为 $I = \frac{BdCmg\sin\alpha}{m + B^2d^2C}$
- C. 若只闭合 S_3 , 导体棒沿导轨下滑, 则其下滑的最大速度 $v = \frac{mgs\sin\alpha}{B^2d^2} + \frac{E}{Bd}$

D. 若同时闭合 S_1 和 S_3 , 相比只闭合 S_3 , 导体棒沿导轨下滑的最大速度变大

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (8 分) 某位物理老师设计了一个测量伏特表内阻的实验, 实验电路如图甲所示。他接好电路, 将学生电源的输出电压调到 4 V, 伏特表接 0~3 V 量程, 电阻箱接入电路的阻值如图乙所示, 闭合开关后伏特表的读数如图丙所示。请回答下列问题:



- (1) 图乙中电阻箱的读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω , 图丙中伏特表的读数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ V。
- (2) 伏特表接 0~3 V 量程时的内阻 $R_V = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。
- (3) 若想获得多组数据, 在不断开电源开关的情况下, 将电阻箱的阻值调为 2 500 Ω 时要怎样调节电阻箱旋钮? $\underline{\hspace{4cm}}$ 。
- (4) 若电源的输出电压仍为 4 V, 电阻箱接入电路的阻值仍如图乙所示, 只将伏特表改接为 0~15 V 量程, 则闭合开关后, 伏特表的读数应 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“大于”“小于”或“等于”) 图丙中伏特表的读数。

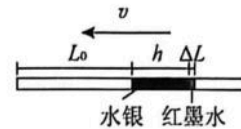
12. (8 分) 某同学想运用所学的物理知识, 通过简单的器材, 估测自己在平直路面上直线步行消耗能量的情况。他认为人步行消耗的能量主要用于行走中克服重力做功。请回答下列问题:

- (1) 若认为人在步行过程中, 重心位置在人体腹部内的相对位置不变, 则人每前进一步要克服重力做功 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“一次”或“两次”)。
- (2) 运用简单的器材(台秤、卷尺), 他测量了自己的质量 m 、腿长 L 、步幅 d 。已知当地重力加速度为 g , 运用上述物理量的符号, 该同学直线步行距离 s 消耗能量的表达式为 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 若该同学的体重为 60 kg, 则他正常步行 100 m, 消耗的能量约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- A. 8 J B. 80 J C. 800 J D. 8 000 J
- (4) 若该同学想要步行相同距离, 消耗更少的能量, 请你写出一条合理建议: $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

13. (10分)某位老师想测量自家新买的国产电动汽车的最大加速度。他在一端封闭的细直玻璃管中用水银柱封闭一段空气柱后,将玻璃管沿车行驶方向且封闭端朝向车头水平固定。再用吸管在水银柱外侧表面处滴入少量红墨水,装置示意图如图所示。已知管内水银柱长 $h=10\text{ cm}$,大气压强 $p_0=76\text{ cmHg}$,汽车静止时封闭气柱长 $L_0=18\text{ cm}$ 。启动汽车,把油门踩到底,让汽车沿直线行驶一段距离,再减速停车,待停稳后根据红墨水的痕迹测量出管内水银柱向管口方向处移动的最大距离 $\Delta L=1\text{ cm}$ 。若车内温度不变,不考虑摩擦的影响和水银柱的长度变化,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,求:

(1)汽车加速过程中,管内气体压强的最小值;

(2)汽车最大加速度的大小。(提示:液体压强公式 $p=\rho gh$ 中,若 ρ 为水银密度, h 的单位为 cm ,则 p 等于 $h\text{ cmHg}$)



14. (12分)某同学一次投篮过程中,篮球恰好停在连接篮板和篮筐的“篮脖子”上,如图所示,该同学从侧面投掷一个排球去撞击篮球。已知篮球所停位置距地面的高度 $H=3.2\text{ m}$,人两脚并拢站立在篮球场水平地面上投掷排球,排球离手的位置在人头正上方距地面高度 $h=1.95\text{ m}$ 处,初速度 v_0 (大小未知)与水平方向成 45° ,排球刚好水平击中篮球。若忽略两球的大小和一切阻力,碰撞时间极短,两球碰撞前后均在与篮板平行的同一竖直面内运动,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

(1)求人投掷排球位置距篮球所停位置的水平距离 x_1 ;

(2)若排球与篮球的质量比 $m_1:m_2=1:2$,排球与篮球碰后水平反弹,刚好落在掷球同学站立的地面位置,求两球落地点间的距离 d 。

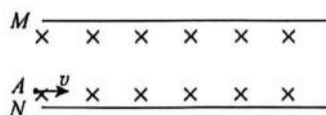


15. (16分)如图甲所示,足够宽的金属板 M 、 N 水平正对平行放置,金属板长 $L=19.34\text{ cm}$,两板间距 $d=3\text{ cm}$,两板之间有垂直于纸面向里的匀强磁场,磁感应强度 $B=0.4\text{ T}$,两板间加上如图乙所示的周期性电压,带电时 M 板带正电。 $t=0$ 时,一个质量 $m=2\times 10^{-10}\text{ kg}$ 、电荷量 $q=1\times 10^{-5}\text{ C}$ 的带正电粒子,以 $v=200\text{ m/s}$ 的速度从距 M 板 2.5 cm 的 A 处沿垂直于磁场、平行于两板的方向射入两板之间。不计粒子重力,取 $\pi=3.14$, $\sqrt{3}=1.73$,计算结果均保留3位有效数字。

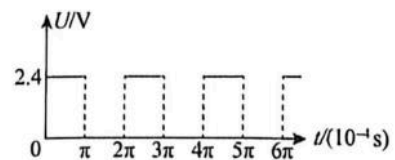
(1)求带电粒子在 $0\sim\pi\times 10^{-4}\text{ s}$ 内位移大小;

(2)求带电粒子在两板间运动所经历的时间;

(3)若撤去两板间所加的电压并将匀强磁场方向变为水平向右(磁感应强度大小不变),在 A 处放一粒子源,粒子源可在平行纸面的平面内向各个方向发射速率均为 $v=200\text{ m/s}$ 的题干中的带电粒子,求带电粒子在两板间运动的最长时间。



甲



乙