

2025—2026 学年下学期期中考试

物理试题

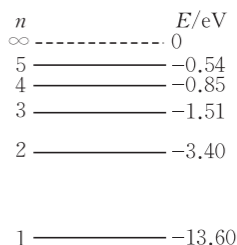
本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

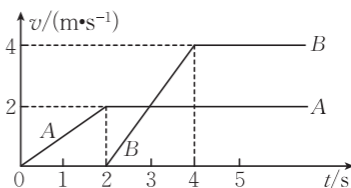
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。

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. 我国科研人员成功将铯原子光晶格钟的稳定度和不确定度指标全面突破到 10^{-19} 量级。原子钟依赖于原子中电子的能级跃迁,通过特定频率的微波或激光使电子跃迁到更高的能级。氢原子的能级图如图所示,大量处于 $n=2$ 能级的氢原子吸收了能量为 2.55 eV 的光子,氢原子辐射出光的频率最多有



- A. 3 种
B. 4 种
C. 5 种
D. 6 种
2. 2025 年,我国成功发射了多颗卫星用于构建空天地一体化网络。卫星 A 和卫星 B 均绕地球做匀速圆周运动,卫星 A 的轨道半径大于卫星 B 的轨道半径。下列说法正确的是
- A. 相同时间内卫星 A 与地球中心连线扫过的面积等于卫星 B 与地球中心连线扫过的面积
B. 卫星 A 的向心加速度小于卫星 B 的向心加速度
C. 卫星 A 的机械能一定小于卫星 B 的机械能
D. 卫星 A 的周期小于卫星 B 的周期
3. 2025 年 8 月,世界人形机器人运动会在北京举办。在百米“飞人大战”中,机器人站在同一起跑线上,发令枪响(记为 0 时刻)后,A、B 两机器人沿直线运动,它们的速度大小 v 随时间 t 变化的图像如图所示,下列说法正确的是



- A. 两机器人同时出发
B. 0~2 s 内,A 机器人的加速度大小为 2 m/s^2
C. $t=5 \text{ s}$ 时,B 机器人刚好追上 A 机器人
D. 2 s~5 s 内,两机器人之间的距离一直在减小

4. 如图所示,将带正电的小球甲、乙(均视为点电荷)从水平地面上方相同高度处同时由静止释放。已知小球甲的电荷量和质量均大于小球乙的,不计空气阻力,则两小球从释放到落地的过程中,下列物理量中,小球甲一定大于小球乙的是



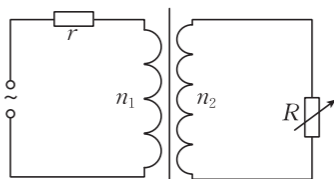
- A. 水平位移
B. 水平方向加速度
C. 库仑力做的功
D. 同一时刻重力的瞬时功率

5. 2026年2月11日,梦舟载人飞船系统完成国内首次最大动压逃逸飞行试验。已知动压 p 的单位为 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ 。用 ρ 表示空气密度, v 表示飞船相对空气的速度, S 表示飞船的横截面积, E_k 表示飞船相对于空气运动时的动能,下列关于 p 的关系式可能正确的是

- A. $p = \frac{1}{2} \rho v^2$
B. $p = \rho S$
C. $p = \frac{E_k}{\rho}$
D. $p = \rho S v^2$

6. 如图所示,理想变压器原线圈经阻值 $r = 2 \Omega$ 的定值电阻与交流电源相连,交流电源的电压为 40 V ,原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 1 : 4$,当电阻箱阻值调至 32Ω 时,副线圈的输出功率为

- A. 100 W
B. 200 W
C. 400 W
D. 800 W

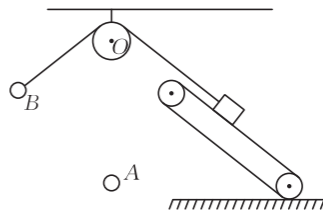


7. 如图所示,在光滑定滑轮 O (大小可忽略) 正下方某处固定一带电小球 A ,用一根绝缘轻质细绳绕过光滑定滑轮 O ,将带电小球 B 和不带电物块连接在一起,将物块放在倾角为 30° 、以恒定速率顺时针转动的传送带上,传送带上方的细绳与传送带表面平行。初始时,小球 B 和物块均静止,物块的质量是小球 B 质量的 $\frac{2}{3}$, $AB \perp BO$ 且 $\angle AOB = 60^\circ$, $AB = L$ 。某时刻小球 B 缓慢漏电,下列说法正确的是

- A. 物块与传送带间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
B. 在小球 B 缓慢运动至 O 的正下方前,细绳的拉力逐渐变小
C. 当小球 B 所带电荷量变为开始的 $\frac{8}{27}$ 时,小球 A 、 B 间的距离为

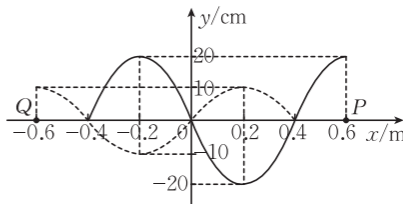
$$\frac{2}{3}L$$

D. 若小球 B 运动至 O 的正下方继续漏电,则小球 B 能一直保持静止

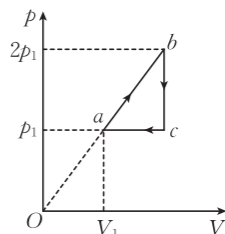


8. 简谐横波 a 、 b 在同一介质中分别沿 x 轴负方向、 x 轴正方向相向传播, 0 时刻的波形图如图所示,实线波形为横波 a 的波形,波源位于 P 点,虚线波形为横波 b 的波形,波源位于 Q 点。已知横波 a 的周期为 0.4 s ,下列说法正确的是

- A. 横波 b 的频率为 2.5 Hz
B. 横波 b 的传播速度为 1 m/s
C. 0 时刻平衡位置在 $x = 0.2 \text{ m}$ 处的质点的加速度沿 y 轴正方向
D. 坐标原点处质点的振幅为 0

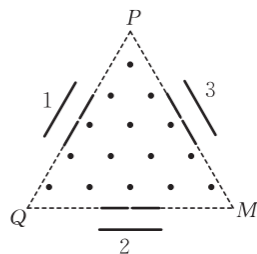


9. 向袋装薯片包装袋内充入氮气,既抑制微生物繁殖与氧化反应,又能缓冲运输途中的冲击。袋装薯片中的密封氮气(视为理想气体)从状态 a 开始经 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 这一循环回到原状态,该过程中氮气的 $p-V$ 图像如图所示。已知 ab 反向延长线过 O 点, bc 平行于 p 轴, ca 平行于 V 轴,氮气在状态 a 、 b 的压强分别为 p_1 、 $2p_1$,氮气在状态 a 的体积为 V_1 。对于袋内氮气,下列说法正确的是



- A. $a \rightarrow b$ 过程中氮气分子的平均动能保持不变
- B. $b \rightarrow c$ 过程中氮气对外界放出的热量等于氮气内能的减少量
- C. $c \rightarrow a$ 过程中单位时间内撞击单位面积包装袋的氮气分子个数增加
- D. 完成 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 过程,氮气对外界释放热量

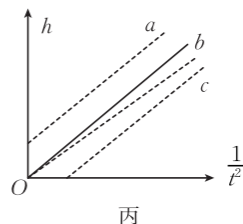
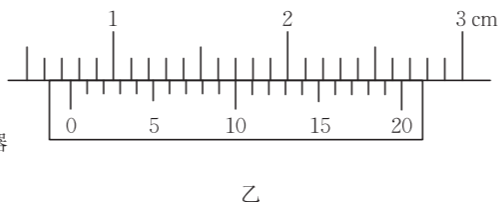
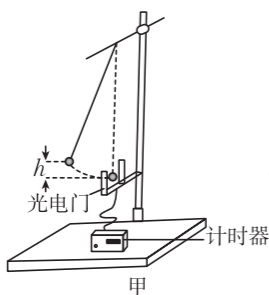
10. 完全相同的平行板电容器 1、2、3 按如图所示的位置放置。开有小孔的负极板固定在等边三角形 PQM 的三条边上,三个小孔恰好在三条边的中点,三角形区域内有垂直于纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。 0 时刻比荷为 k 的带正电粒子从 PQ 边上小孔处垂直于 PQ 边射入三角形内,依次穿过各个小孔后能回到初始位置。已知三角形的边长为 L ,电容器的两极板均连接在恒压电源两端且板间距离均为 d ,不计粒子的重力。下列说法正确的是



- A. 粒子在磁场中运动的速度大小为 kBL
- B. 电容器两板之间的电压至少为 $\frac{kB^2L^2}{8}$
- C. 粒子每次在电容器内运动的时间可能大于 $\frac{8d}{kBL}$
- D. 仅移动正极板来改变电容器的板间距离,粒子仍能回到出发位置

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (8 分)某学习小组使用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。用不可伸长的细线悬挂一个质量为 m 的小球,将光电门置于小球平衡位置,其光线恰好通过小球球心,计时器与光电门相连。将小球拉离平衡位置并记录小球与平衡位置的高度差 h ,然后由静止释放(运动平面与光电门光线垂直),记录小球经过光电门的挡光时间 t 。改变 h ,测量多组数据。已知重力加速度大小为 g ,忽略阻力。



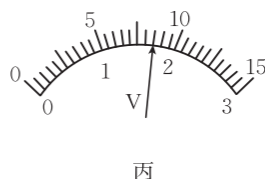
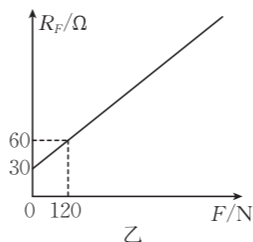
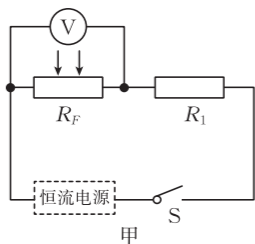
- (1) 用 20 分度的游标卡尺测小球的直径 d ,测量结果如图乙所示,则小球的直径为 _____ mm。
- (2) 在小球从释放到经过光电门的过程中,小球的动能增加量为 _____。多次正确实验测出多组数据后,绘制出 $h - \frac{1}{t^2}$ 图像,图线如图丙中实线所示,若该图线的斜率为 _____,

即可证明小球在运动过程中机械能守恒。(均用题目给定的物理量符号表示)

(3) 由于操作错误,某同学每次测量 h 时测量值都比真实值小 Δh , Δh 恒定,则他绘制出的

$h - \frac{1}{t^2}$ 图像可能为图丙中的虚线_____ (填“a”“b”或“c”)。

12. (8分) 某实验小组想要利用压敏电阻制作压力计,设计了如图甲所示的电路。恒流电源输出的电流恒为 50 mA,电压表的量程可切换为 0~3 V 或 0~15 V。压敏电阻的阻值 R_F 随压力 F 变化的图像如图乙所示。



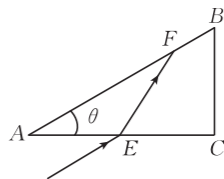
(1) 某次实验时电压表接入电路的量程为 0~3 V,闭合开关后,在压敏电阻上放置某物块后电压表的示数如图丙所示,则电压表的示数为_____ V,此时压敏电阻受到的压力大小为_____ N。

(2) 为扩大测量范围,该小组决定选用电压表的 0~15 V 量程。将电压表的表盘修改为压力计表盘,压力计的 0 刻度线应标在此时电压表的_____ V 处,压力测量范围为 0~_____ N,改装后的表盘刻度是_____ (填“均匀”或“不均匀”)变化的。

13. (10分) 由某均匀透明介质制成的光学组件,其横截面为直角三角形 ABC ,如图所示。一束单色光平行于 AB 边从 E 点射入光学组件,经一次折射后经过 F 点。已知 $AE = EF = \sqrt{3}R$, $\angle BAC = \theta = 30^\circ$,光在真空中传播的速率为 c ,不计单色光在光学组件中的多次反射。求:

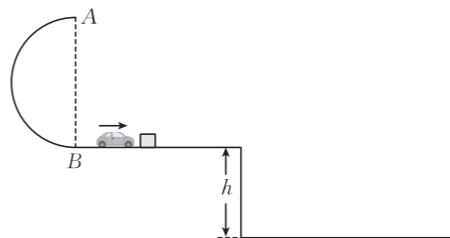
(1) 光学组件对该单色光的折射率 n ;

(2) 该束单色光从 E 点传播到 F 点的时间 t 。



14. (12分)如图所示,半径 $R=0.45\text{ m}$ 的光滑半圆轨道 AB 竖直固定放置,与水平光滑平台在 B 点平滑连接。质量 $m=0.18\text{ kg}$ 的玩具小车(无动力)以某一水平初速度向右运动,与静止于平台上、质量 $M=0.54\text{ kg}$ 的物块发生碰撞(碰撞时间极短),碰撞后小车经过轨道最高点 A 时对轨道的压力大小 $F=1\text{ N}$,物块从平台飞出后落在水平地面上,落点到平台右侧的水平距离 $x=2\text{ m}$,平台到水平地面的高度 $h=0.8\text{ m}$ 。小车、物块均视为质点,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$,不计空气阻力。求:

- (1)碰撞后瞬间物块的速度大小 v ;
- (2)小车经过轨道上的 B 点时对轨道的压力大小 F_N ;
- (3)小车与物块碰撞过程中损失的机械能 ΔE 。



15. (16分)间距为 L 的足够长平行光滑导轨固定在绝缘水平面上,导轨左、右两端各连接一个阻值为 R 的定值电阻,有部分导轨处在垂直于导轨平面向上的有界匀强磁场中,磁感应强度大小为 B ,磁场的边界线 M 、 N 与导轨垂直, M 、 N 间的距离大于 L ,俯视图如图所示。质量均为 m 、长度均为 L 的金属棒 a 、 b 垂直导轨放置,用长为 L 的绝缘轻杆连接,构成工字形框架。现给工字形框架一水平向右、大小为 v_0 的初速度,工字形框架刚好能完全穿过磁场。金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好,金属棒 a 、 b 接入电路的电阻均为 R ,不计导轨的电阻。求:

- (1)金属棒 b 刚进入磁场的瞬间,金属棒 b 两端的电压 U ;
- (2)工字形框架出磁场的过程中,金属棒 b 中产生的焦耳热 Q ;
- (3)磁场边界 M 、 N 间的距离 s 。

