

2023—2024 学年高三年级冬季教学质量检测

物理

考生注意:

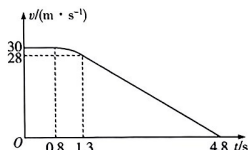
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 以下说法符合事实的是

- A. 带电粒子在磁场中必然受到洛伦兹力的作用
- B. 通电导线在磁场中一定受到安培力的作用
- C. 带电粒子在磁场中运动时一定受到洛伦兹力的作用
- D. 带电粒子在电场中一定受到静电力的作用

2. 在平直的高速公路上匀速行驶的汽车,因遭遇险情而紧急刹车。从司机发现险情到刹车系统稳定工作后直至汽车停止,汽车运动的 $v-t$ 图像如图所示,下列说法正确的是



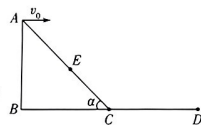
- A. 汽车匀速行驶的速度为 106 km/h
- B. 在 0.8 s~1.3 s 时间内,汽车做匀减速运动
- C. 在 1.3 s~4.8 s 时间内,汽车的加速度大小为 8 m/s^2
- D. 从发现险情到汽车停止,汽车运动的距离为 80 m

3. 中国空间站未来将形成“三大舱段”+“三艘飞船”、总重超过 100 吨的空间站组合体。已知空间站距地面的高度为 h ,地球半径为 R ,地球表面重力加速度为 g ,引力常量为 G ,则

- A. 地球的质量为 $M = \frac{GR^2}{g}$
- B. 地球的密度为 $\frac{4g}{3\pi GR}$
- C. 空间站的运行周期为 $\frac{2\pi(R+h)}{R} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$
- D. 空间站运行的线速度大小为 $\sqrt{g(R+h)}$

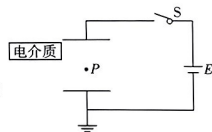
4. 如图所示,自斜面顶端 A 以不同的速度水平抛出小球,准确命中目标 C 、 D 、 E 点。已知斜面倾角为 $\alpha = 45^\circ$, B 、 C 、 D 均在水平面上, $BC = CD$, E 为斜面 AC 的中点,以下说法正确的是

- A. 击中 C 、 D 两点的小球落地速度大小之比为 1:2
- B. 击中 C 、 D 两点的小球速度变化量相等
- C. 击中 C 、 E 两点的小球在 C 、 E 两处速度与水平方向的夹角均为 45°
- D. 击中 C 、 E 两点的小球水平方向的速度之比为 2:1



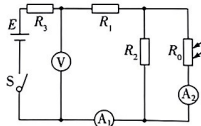
5. 如图所示,平行板电容器与电动势为 E 的直流电源连接,下极板接地,初始时开关 S 闭合,绝缘电介质薄板在电容器外面,一带电油滴位于电容器中的 P 点且恰好处于平衡状态。已知油滴所带电荷量很小,下列说法正确的是

- A. 保持开关 S 闭合,仅将下极板向上移动一小段距离,油滴将向下移动
- B. 保持开关 S 闭合,仅将电介质板贴着上极板插入电容器,电容器带电量不变
- C. 断开 S ,仅将下极板向上移动一小段距离, P 点电势不变
- D. 断开 S ,仅将金属板贴着上极板插入电容器,油滴保持静止

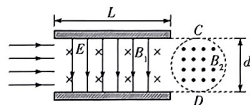


6. 如图所示的电路为某控制电路的简化图,图中电源内阻不计, R_1 、 R_2 、 R_3 为定值电阻, R_0 为光敏电阻(阻值随光照强度的增加而减小),电压表、电流表均为理想电表,开关 S 闭合后,电表示数分别表示为 U 、 I_1 、 I_2 ,电表示数变化量分别表示为 ΔU 、 ΔI_1 、 ΔI_2 。在光照强度减弱的过程中,下列说法正确的是

- A. U 、 I_1 、 I_2 都增大
- B. U 、 I_1 、 I_2 都减小
- C. U 增大, I_1 、 I_2 减小
- D. $\frac{\Delta U}{\Delta I_1}$ 增大

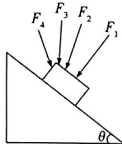


7. 如图所示,真空中平行板电容器间有匀强电场和匀强磁场,电场方向竖直向下(与纸面平行),磁场方向垂直纸面向里,右侧圆形区域内(含右半圆边界)有垂直纸面向外的匀强磁场。极板间距离为 d ,板长为 L ,忽略电容器边缘效应,圆形区域左侧与极板右端连线相切,上侧与上极板的延长线相切于 C 点,下侧与下极板的延长线相切于 D 点。一束宽度为 d 、比荷一定但速率不同的带正电粒子平行于极板方向射入电容器中, L 足够长,只有沿直线运动的粒子才能离开平行板电容器。若平行板间电场强度大小为 E 、磁感应强度大小为 B_1 ,圆形区域中磁感应强度大小为 B_2 ,不计粒子重力,下列说法正确的是



- A. 进入圆形磁场区域的粒子在电容器内运动的时间为 $\frac{LE}{B_1}$
- B. 通过电容器的粒子都将从 D 点离开圆形磁场区域
- C. 若粒子的比荷为 $\frac{2E}{B_1 B_2 d}$, 距上、下极板 $\frac{d}{4}$ 处射出极板的粒子在圆形磁场区域运动的时间之比为 $2:1$
- D. 若粒子的比荷为 $\frac{2E}{B_1 B_2 d}$, 紧贴上极板的带电粒子从进入电容器到离开右侧圆形磁场区域, 运动的总时间为 $(\pi d + L + \frac{d}{2}) \frac{B_1}{E}$

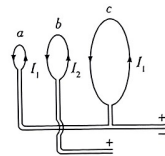
8. 倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上,物块恰好静止在斜面上,图中所示为对物块施加恒定外力的四种情形,所施加外力的方向如图所示,其中 F_1 垂直斜面, F_3 竖直向下,则一定~~不会~~使物块运动的力是



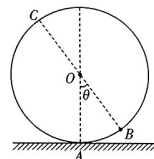
- A. F_1
- B. F_2
- C. F_3
- D. F_4

9. 如图所示为物理研究史上著名的四个“安培零实验”之一。三个圆形线圈 a 、 b 、 c 中心在同一直线上,其中线圈 a 和 c 固定并串联在一起。调节各线圈半径大小及它们之间的距离,当线圈 a 、 c 通过电流 I_1 ,线圈 b 通过电流 I_2 时,线圈 a 、 c 对 b 线圈的合力 F_b 为零。下列说法正确的是

- A. 仅将 I_2 反向,其他条件不变,则 F_b 向右
- B. 仅将 I_1 反向,其他条件不变,则 F_b 仍然为零
- C. 仅增大 I_2 ,其他条件不变,则 F_b 向左
- D. 仅增大 I_1 ,其他条件不变,则 F_b 仍然为零



10. 如图所示,固定在竖直面内的光滑绝缘圆形轨道与地面相切于 A 点,轨道半径为 R ,空间存在平行于轨道平面的匀强电场。 BC 为圆形轨道的一条直径,一电荷量为 q 的带正电小球恰能在轨道内做圆周运动,且小球在 B 点时对轨道的压力最大, BC 与 OA 的夹角为 $\theta = 30^\circ$,已知小球质量为 m ,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



- A. 场强的最小值为 $\frac{\sqrt{3}mg}{3q}$
- B. 场强最小时, $U_{BC} = 0$
- C. 场强最小时,小球对轨道的最大压力为 $F_N = \frac{2+5\sqrt{3}}{2}mg$
- D. 若场强沿水平方向时,小球恰好做完整的圆周运动,则小球的最小速度为 $v = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{3}gR}$

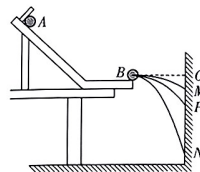
二、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

11. (7 分) 如图所示装置为探究碰撞时动量守恒的“碰撞实验器”,即研究两个小球在轨道水平部分发生碰撞前后的动量关系。某小组同学在探究时,先用天平测出小球 1、2 的质量分别为 m_1 、 m_2 ,然后完成以下实验步骤:

步骤 1: 让小球 1 自斜槽上的 A 点由静止滚下,落在墙面上,重复多次,记录下落点平均位置;

步骤 2: 把小球 2 放在斜槽末端边缘位置 B ,让小球 1 自 A 点由静止滚下,小球 1 和小球 2 发生碰撞后落在墙面上,重复多次,记录下两个落点平均位置;

步骤 3: 用刻度尺分别测量三个击墙点的平均位置 M 、 P 、 N 到与 B 点等高的 O 点的距离,得到线段 OM 、 OP 、 ON 的长度分别为 y_1 、 y_2 、 y_3 。



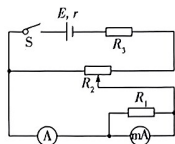
(1) 为了完成本实验,下列必须具备的实验条件或操作步骤是_____。(多选可打“√”)。

- A. 斜槽轨道末端的切线必须水平
- B. 入射球和被碰球的半径必须相同
- C. 入射球的质量应大于被碰球的质量
- D. 斜槽轨道必须光滑

(2) 当所测物理量满足表达式_____ (用所测物理量的符号表示) 时,即说明两球碰撞过程遵守动量守恒定律。

(3) 如果两球是弹性碰撞,则 y_1 、 y_2 、 y_3 之间应满足的关系式是_____。

12. (8分) 某同学将一量程为 1 mA 的毫安表改装成量程为 0.6 A 的电流表。先将电阻丝 R_1 与该毫安表并联进行改装,根据标示每 1 cm 电阻丝的电阻为 0.1Ω ,然后选用合适的电源 E 、滑动变阻器 R_2 、定值电阻 R_3 、开关 S 和标准电流表对改装后的电表进行检测,设计的电路如图所示。



(1) 该毫安表铭牌标示的内阻为 30Ω ,据此计算电阻丝 R_1 接入的长度应为 $L =$ _____ cm (结果保留 1 位有效数字)。

(2) 按照电路图连接电路,开关闭合前, R_2 的滑片应移到最 _____ (填“左”或“右”)端。

(3) 开关闭合后,调节 R_2 的滑片位置,毫安表有示数,但电流表示数变化不显著,故障原因可能是 _____ (填选项前的字母)。

- A. R_1 断路
- B. R_1 短路

(4) 排除故障后,调节 R_2 的滑片位置,当标准电流表的示数为 0.42 A 时,毫安表的示数为 0.60 mA ,由此可推测出改装的电流表量程 _____ (填“是”或“不是”)预期值。

13. (8分) 如图 1 所示,一质量为 0.4 kg 的小物体静止在水平台面上,在水平推力 F 的作用下从坐标原点 O 开始沿 x 轴运动, F 与物体坐标 x 的关系如图 2 所示。在 $x=4 \text{ m}$ 时撤去力 F ,同时物体从平台飞出。物体与水平台面间的动摩擦因数为 $\frac{3}{4}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力。求:

(1) $x=1 \text{ m}$ 时,物体的加速度大小 a ;

(2) 从坐标原点到 $x=4 \text{ m}$ 处,水平推力所做的功 W ;

(3) 物体即将离开平台时力 F 的功率 P 。

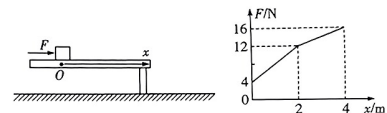


图1

图2

14. (9分) 如图 1 所示,在半径为 r 的圆形区域内,有垂直于圆面的磁场,磁感应强度随时间的变化关系如图 2 所示, B_1 和 B_2 大小之比为 $\sqrt{3}:1$,已知 $B_1 = B_0$ 。 $t=0$ 时刻,一带电粒子从 P 点沿 PO 方向进入匀强磁场中,从圆周上 A 点离开磁场, $\angle POA = 60^\circ$,在磁场中运动的时间为 Δt ($\Delta t < t_0$),粒子重力不计。

(1) 求该粒子的比荷(用含 Δt 、 B_0 的式子表示);

(2) 若同一种粒子在 t_0 时刻从 P 点入射,速度大小、方向均与第一次相同,求这个粒子在圆形磁场区域中运动的时间。

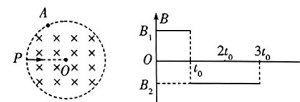
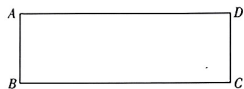


图1

图2

15. (11分) 如图所示, A 、 B 、 C 、 D 是匀强电场的四个等势点, 它们恰好是一个边长为 10 cm 的正方形的四个顶点, 将一带电量 $q = 3 \times 10^{-6}\text{ C}$ 的正点电荷, 从无限远处移到电场中的 A 点, 克服静电力做功 $4.5 \times 10^{-5}\text{ J}$, 从 A 点移动到 B 点, 静电力做功 $3.6 \times 10^{-5}\text{ J}$, 从 A 点移动到 D 点, 静电力做功 $5.4 \times 10^{-5}\text{ J}$, 规定无限远处电势为零。求:

- (1) A 点的电势 φ_A ;
- (2) 该点电荷在 C 点的电势能 E_{pC} ;
- (3) 匀强电场的电场强度 E 。



质量为 $M = 2\text{ kg}$, 静置于光滑水平面 AB 上, 且与 AB 相切于 B 点。光滑水平面右端紧邻一等高水平传送带, 传送带 CD 长度为 $L = 2\text{ m}$, 以速度 $v = 3\text{ m/s}$ 逆时针匀速转动, 传送带距地面的高度为 $h = 0.8\text{ m}$ 。质量为 $m = 1\text{ kg}$ 的小滑块由圆弧轨道的最高点静止释放, 经过传送带后, 落在与 D 点水平距离为 $x = 1.6\text{ m}$ 的位置, 已知滑块与传送带间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, 滑块经过 B 、 C 处时无能量损失, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 滑块与传送带之间因摩擦产生的热量;
- (2) 圆弧形槽的半径 R ;
- (3) 若圆弧形槽的半径为 $R_0 = 1.2\text{ m}$, 滑块是否能再滑上圆弧形槽, 若不能, 说明理由; 若能, 计算从滑块与圆弧形槽分离到下一次相遇经历的时间。

