

高二暑假开学考试

物 理

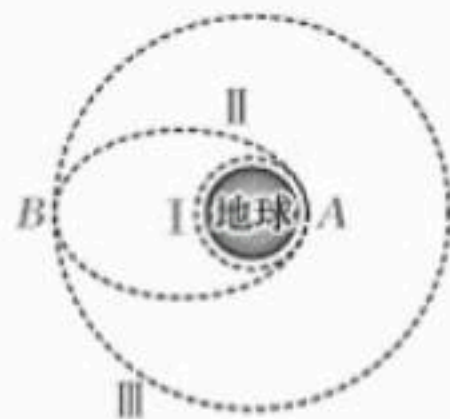
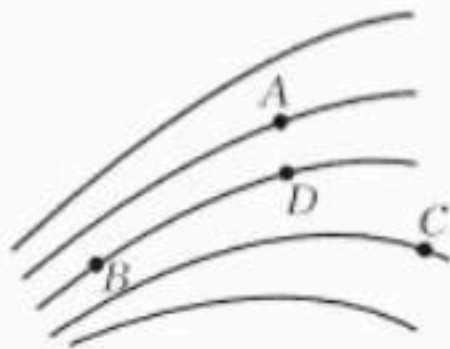
本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

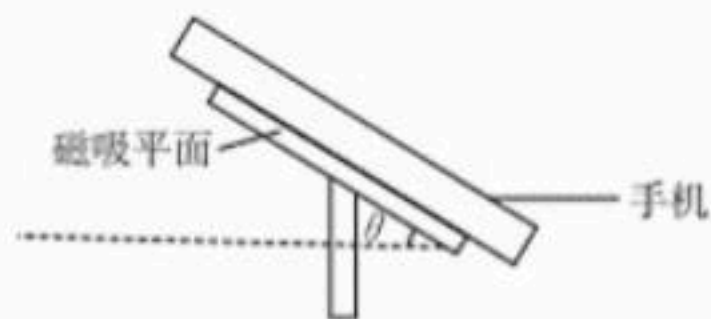
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修第一册,必修第二册,必修第三册第九、十章。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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. 在下列运动过程中,加点的研究对象机械能守恒的是
A. 神舟十九号减速下落
B. 铅球在空中做斜抛运动
C. 运动员在平直跑道上做加速直线运动
D. 滑块在粗糙固定斜面上减速下滑
2. 在制药车间中,干燥的药粉颗粒通过管道输送时易因摩擦带电。静电积累可能导致药粉吸附管壁、引发粉尘爆炸或影响药品纯度。下列措施中,能有效减少或消除静电的是
A. 将输送管道换成绝缘塑料材质
B. 将管道抽成真空
C. 保持车间环境干燥以降低湿度
D. 在管道内安装接地金属导线
3. 某电场的四根等差等势线分布如图所示,A、B、C、D 是等势线上的四个点, $\varphi_A > \varphi_B > \varphi_C$,则下列说法正确的是
A. 四点中 B 点处的电场强度最小
B. 该电场不可能是正点电荷产生的
C. 正点电荷从 A 点移动到 B 点比从 A 点移动到 D 点电场力做的功多
D. 将带负电的检验电荷从 D 点移动到 C 点,电场力做正功
4. 2025 年 4 月 30 日,神舟十九号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。假设神舟十九号载人飞船返回舱(以下简称返回舱)在某阶段的运动过程如图所示。返回舱先在圆轨道 III 上绕地球做匀速圆周运动,经过 B 点时变轨至椭圆轨道 II,经一段时间的无动力运行后在椭圆轨道 II 上 A 点再次变轨至圆轨道 I。若不计返回舱的质量变化,则下列说法正确的是
A. 返回舱在椭圆轨道 II 上从 B 点运动到 A 点的过程中机械能不守恒
B. 返回舱在椭圆轨道 II 上经过 B 点时做离心运动
C. 返回舱在椭圆轨道 II 上经过 B 点时的速度比经过 A 点时的速度大
D. 返回舱在圆轨道 III 上的运行速度小于第一宇宙速度
5. 磁吸式手机支架可通过磁力将手机吸附在磁吸平面上。如图所示,质量为 m 的手机静置在倾角为 θ 的磁吸平面上时,手机受到磁吸平面的磁力方向垂直于平面向下、大小为 F ,重力加

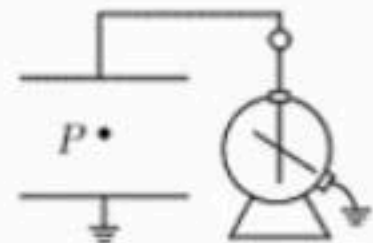


- 速度大小为 g 。下列说法正确的是
- 磁吸平面对手机的作用力方向竖直向上
 - 手机受到的摩擦力大小为 F
 - 手机受到的力只有磁力、摩擦力、重力
 - 磁吸平面对手机的支持力大小为 $mg \cos \theta$



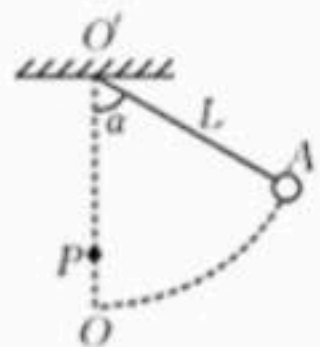
6. 如图所示, 平行板电容器的上极板带正电且与静电计相连, 静电计金属外壳和电容器下极板都接地。在两极板间有一固定在 P 点的负点电荷, 以 E 表示两板间的电场强度, φ 表示 P 点的电势, E_p 表示点电荷在 P 点的电势能, θ 表示静电计指针的偏角。若仅将上极板

- 向上移少许, 则 θ 不变
- 向左移少许, 则 φ 减小
- 向下移少许, 则 E 不变
- 向右移少许, 则 E_p 增大



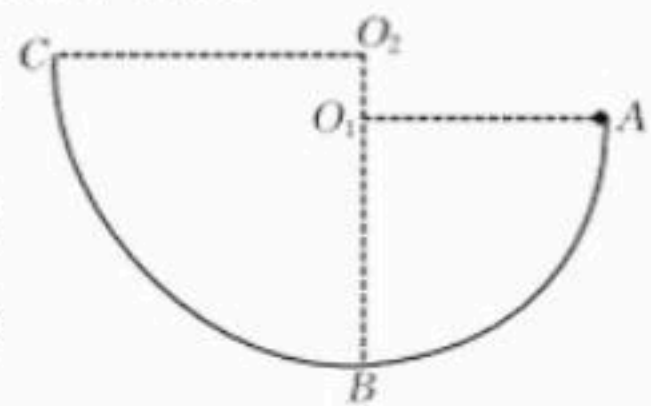
7. 如图所示, 长为 L 的轻质细线一端固定在水平天花板上 O' 点, 另一端拴一个可视为质点、质量为 m 的小球。 O' 点正下方 P 点固定一光滑钉子(粗细不计)。现使细线偏离竖直方向 $\alpha = 60^\circ$ 后, 从 A 点处无初速度释放小球, 小球做圆周运动到最低点 O 时细线碰到钉子。已知 $O'P = \frac{3}{4}L$, 重力加速度大小为 g , 下列说法正确的是

- 小球运动到 O 点时的速度大小为 $\sqrt{\frac{gL}{2}}$
- 细线碰到钉子前瞬间, 细线上的弹力大小为 $2mg$
- 细线碰到钉子后瞬间, 细线上的弹力大小为 $4mg$
- 细线碰到钉子后, 小球恰好能绕钉子做完整的圆周运动



- 二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 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 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

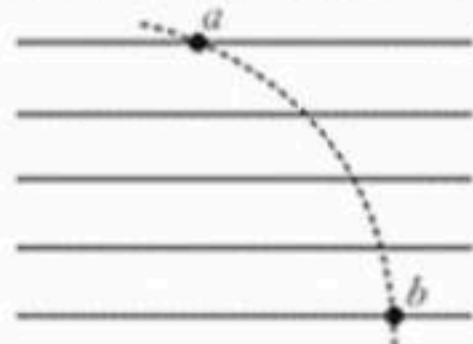
8. 如图所示, 圆心分别为 O_1 、 O_2 的 $\frac{1}{4}$ 圆轨道 \widehat{AB} 、 \widehat{BC} 固定在竖直平面内, B 点为两个 $\frac{1}{4}$ 圆轨道的最低点, O_1A 、 O_2C 水平, 且 $O_1A < O_2C$ 。将光滑小球从 A 点由静止释放, 则小球第一次经过 B 点前后瞬间, 小球



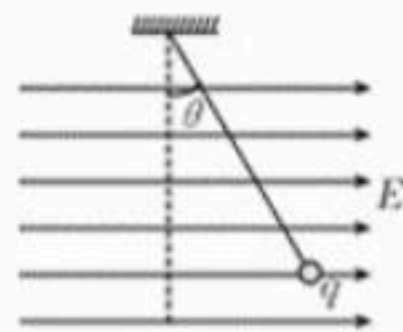
- 速度突然减小
- 角速度突然减小
- 向心加速度突然减小
- 受到轨道的支持力突然减小

9. 如图所示, 虚线为某带电粒子在匀强电场中的运动轨迹, a 、 b 为轨迹上两点, 实线为方向未知的电场线。已知该粒子带的电荷量为 q , 粒子在 a 、 b 点的动能分别为 E_1 、 E_2 。若带电粒子仅受电场力, 则下列说法正确的是

- $E_1 > E_2$
- $E_1 < E_2$
- a 、 b 两点的电势差为 $\frac{E_1 + E_2}{q}$
- 粒子从 a 点运动到 b 点的过程中电场力对粒子做的功为 $E_2 - E_1$



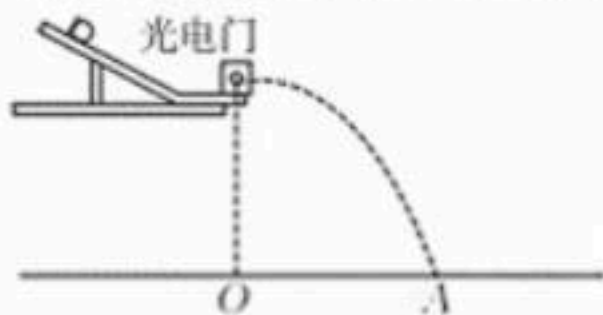
10. 如图所示,用一条绝缘轻绳悬挂一个带正电小球(视为点电荷),小球的质量为 m ,所带电荷量为 q 。现加水平方向的匀强电场,平衡时绝缘轻绳与竖直方向的夹角为 θ ,重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是



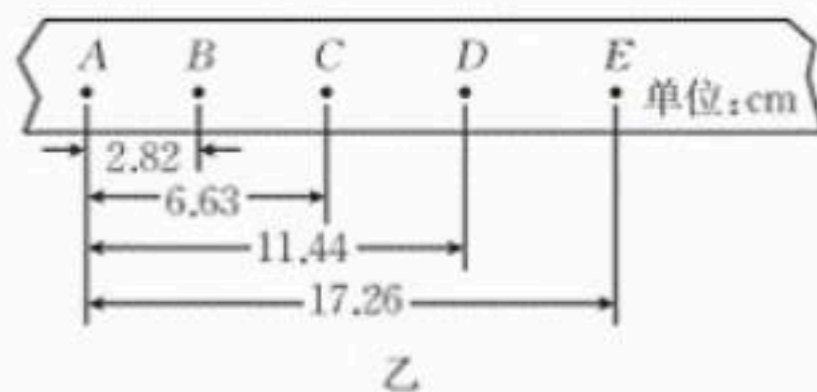
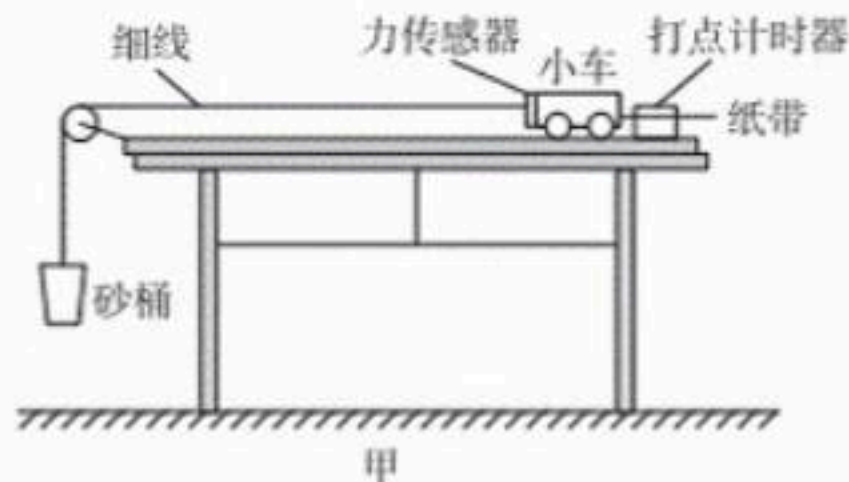
- A. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{mg}{q \tan \theta}$
 B. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{mg \tan \theta}{q}$
 C. 若仅匀强电场可调整,要使小球仍静止在原位置,电场强度的最小值为 $\frac{mg \sin \theta}{q}$
 D. 若仅匀强电场可调整,要使小球仍静止在原位置,电场强度的最小值为 $\frac{mg \cos \theta}{q}$

三、非选择题:共 54 分。

11. (8 分)“天问”学习小组利用如图所示的实验装置结合平抛运动特点来测量当地的重力加速度大小。斜槽和水平轨道平滑连接并固定于水平桌面上,水平轨道末端安装有一光电门。小球经过水平轨道末端时小球球心在水平地面的投影点为 O 点。不计空气阻力。



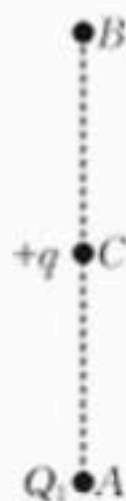
- (1) 实验时将小球从同一位置由静止释放,小球落到水平地面上的 A 点。测得小球经过光电门时的遮光时间为 Δt ,小球的直径为 d , O 、 A 点间的距离为 x ,则小球经过光电门时的速度大小 $v = \underline{\hspace{2cm}}$,小球在空中运动的时间 $t = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(均用 Δt 、 d 、 x 中的部分或全部符号表示)
 (2) 测得水平轨道末端到水平地面的高度为 h ,结合第(1)问的小球在空中运动的时间 t ,可知当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 h 、 t 表示)
12. (8 分)为探究质量一定时加速度与力的关系,某同学设计了如图甲所示的实验装置。



- (1) 实验时, 平衡小车受到的阻力, 满足砂和砂桶的总质量远小于小车的质量。(均填“需要”或“不需要”)
 (2) 正确操作后,得到如图乙所示的纸带, A 、 B 、 C 、 D 、 E 点为纸带上选取的相邻五个计数点,纸带上相邻两个计数点之间还有四个计时点未画出。已知打点计时器的打点周期为 0.02 s,则纸带上打出 B 点时小车的速度大小 $v_B = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s,小车的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s²。(计算结果均保留两位有效数字)

13. (8分)如图所示,场源电荷 A 、 B 固定在同一竖直线上, C 点为 AB 连线的中点。质量 $m = 0.1 \text{ kg}$ 、电荷量 $q = 4 \times 10^{-5} \text{ C}$ 的带正电小球恰好静止于 C 点。已知场源电荷 A 、 B 和小球均可视为点电荷,场源正电荷 A 所带电荷量 $Q_1 = 5 \times 10^{-5} \text{ C}$,静电力常量 $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, B 、 C 间的距离 $L = 3 \text{ m}$,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1)场源电荷 A 、 B 在 C 点处产生电场的合电场强度大小 E ;
 (2)场源电荷 B 所带电荷的电性及电荷量 Q_2 。



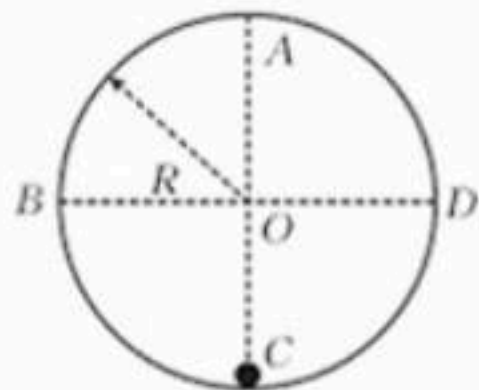
14. (14分)由内径很小的光滑圆管弯制而成、半径为 R 的圆轨道固定在竖直平面内。直径略小于圆管内径、质量为 m 的小球从轨道的最低点,以方向水平向右的初速度(大小未知)开始运动,小球通过轨道最高点时对圆管外侧管壁的压力大小 $F_1 = 2mg$ 。已知重力加速度大小为 g ,求:

- (1)小球通过轨道最高点时的速度大小 v_1 ;
 (2)初速度大小 v_0 ;
 (3)小球经过与圆心等高处时受到管壁的弹力大小 F_2 。



15. (16分)如图所示,竖直面内固定有一半径 $R = 0.7 \text{ m}$ 、圆心为 O 的光滑绝缘圆轨道, A 、 C 点分别为轨道的最高点、最低点, B 、 D 两点为轨道上与圆心等高的两点。竖直面内存在平行于平面的匀强电场(图中未画出),已知 A 、 C 点的电势差 $U_{AC} = 0$, B 、 D 点的电势差 $U_{BD} = 1400 \text{ V}$ 。将电荷量 $q = +4 \times 10^{-3} \text{ C}$ 、质量 $m = 0.3 \text{ kg}$ 的小球(视为点电荷)从轨道上 C 点由静止释放。取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1)电场的电场强度的方向和大小 E ;
 (2)小球经过 D 点时对轨道的压力大小 F ;
 (3)小球从 C 点运动到 D 点过程中的最大速度 v_m 。



高二暑假开学考试 物理参考答案

1. B 2. D 3. B 4. D 5. A 6. C 7. B 8. BCD 9. AD 10. BC

11. (1) $\frac{d}{\Delta t}$ (2分) $\frac{x\Delta t}{d}$ (3分)

(2) $\frac{2h}{t^2}$ (3分)

12. (1) 需要 (2分) 不需要 (2分)

(2) 0.33 (2分) 1.0 (2分)

13. 解: (1) 对带电小球受力分析有 $F_{\text{电}} = mg$ (1分)

由电场强度定义式有 $E = \frac{F_{\text{电}}}{q}$ (2分)

解得 $E = 2.5 \times 10^4 \text{ N/C}$ 。 (1分)

(2) 场源电荷 A 对小球的库仑力 $F_1 = k \frac{Q_1 q}{L^2} = 2 \text{ N}$ (1分)

由 $F_1 > mg$, 可知场源电荷 B 应带正电 (1分)

场源电荷 B 对小球的库仑力 $F_2 = k \frac{Q_2 q}{L^2} = F_1 - mg$ (1分)

解得 $Q_2 = 2.5 \times 10^{-5} \text{ C}$ (写作 $Q_2 = +2.5 \times 10^{-5} \text{ C}$ 也给分)。 (1分)

14. 解: (1) 小球通过轨道最高点时, 有 $F_N + mg = m \frac{v_1^2}{R}$ (2分)

由牛顿第三定律有 $F_N = F_1$ (1分)

解得 $v_1 = \sqrt{3gR}$ 。 (1分)

(2) 小球从最低点运动到最高点有 $-2mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (3分)

解得 $v_0 = \sqrt{7gR}$ 。 (2分)

(3) 小球从最高点运动到与圆心等高处有 $mgR = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ (2分)

小球经过圆心等高处时有 $F_2 = m \frac{v_2^2}{R}$ (2分)

解得 $F_2 = 5mg$ 。 (1分)

15. 解: (1) 根据 $U_{AC} = 0$ 可知, 电场强度方向垂直于 A、C 点的连线 (1分)

结合 $U_{BD} > 0$ 可知, 电场强度方向由 B 点指向 D 点 (写成水平向右也给分) (2分)

由 $E = \frac{U_{BD}}{2R}$ (2分)

解得 $E = 1000 \text{ V/m}$ 。 (1分)

(2) 设小球经过 D 点时的速度大小为 v_0 , 小球从 C 点运动到 D 点的过程中有

$$EqR - mgR = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{小球经过 } D \text{ 点时有 } F_N - Eq = \frac{mv_0^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律有 $F = F_N$ (1分)

解得 $F = 6 \text{ N}$ 。(1分)

(3) 设小球经过 C 、 D 点间的 G 点(题图中未画出)时的速度大小为 v , G 、 O 点的连线与竖直

方向的夹角为 θ , 则有 $EqR \sin \theta - mgR(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ (1分)

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{2R}{m}(Eq \sin \theta + mg \cos \theta) - 2gR} \quad (1 \text{ 分})$$

结合数学知识可知, 当 $\tan \theta = \frac{Eq}{mg}$ 时, v 有最大值 (1分)

代入解得 $v_m = \frac{2}{3}\sqrt{21} \text{ m/s}$ 。(1分)