

高二物理试卷参考答案

1. D **【解析】**该组卫星绕地球做圆周运动,因此发射速度大于第一宇宙速度但小于第二宇宙速度,卫星绕地球运行的线速度小于第一宇宙速度,选项 A、B 错误;该组卫星发射升空的过程中到地心的距离增大,受到地球的万有引力逐渐减小,选项 C 错误;根据 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 可知,卫星的轨道半径越大,周期越大,结合地球同步卫星的周期与地球自转周期相等,因此该组卫星的运行周期小于地球自转周期,选项 D 正确。
2. D **【解析】**该实验的原理为静电屏蔽,选项 D 中的生活场景利用到了静电屏蔽,选项 D 符合题意。
3. C **【解析】** $0 \sim t_3$ 内无人机甲一直在上升, t_1 时刻无人机甲不在最高点,选项 A 错误;通过题中图像分析可知, $0 \sim t_3$ 内无人机甲的位移与无人机乙的位移大小相等,两者的平均速度大小相等,选项 B 错误;速度—时间图像中图线的斜率与加速度对应,因此无人机甲在 $0 \sim t_1$ 内的加速度大于 $t_1 \sim t_3$ 内的加速度,选项 C 正确;结合题中图像分析可知,在 t_3 时刻前,无人机甲一直在无人机乙上方,选项 D 错误。
4. A **【解析】**金属导线 A、B 串联,因此金属导线 A、B 中通过的电流相等,选项 C 错误;由于金属导线 A、B 的长度和材料均相同且横截面积之比为 $1:2$,结合 $R = \rho \frac{l}{S}$ 可知,金属导线 A、B 的电阻之比为 $2:1$,结合 $U = IR$ 可知,金属导线 A、B 两端的电压之比为 $2:1$,选项 D 错误;根据 $I = neSv$ 可知,金属导线 A、B 中自由电子定向移动的速率之比为 $2:1$,选项 A 正确、B 错误。
5. B **【解析】**根据题意可知,AB 中点的电势为 6 V ,AB 中点与 C 点的连线为等势线,D 点处的电场强度方向与该连线垂直,且方向指向电势降低的方向,即右上方,选项 B 正确。
6. B **【解析】**P 点处的电场强度为零,因此半球面与正点电荷在 P 点处产生的电场相互抵消,半球面产生的电场在 P 点的电场强度大小 $E_1 = \frac{kq}{R^2}$,将半球面补成完整球壳,则电荷量为 $2Q$ 的完整球壳产生的电场在 P 点的电场强度大小 $E_2 = \frac{2kQ}{(2R)^2} = \frac{kQ}{2R^2}$,右侧半球面产生的电场在 P 点的电场强度大小 $E_3 = E_2 - E_1 = \frac{kQ}{2R^2} - \frac{kq}{R^2}$,根据对称性可知,半球面 AB 产生的电场在 C 点的电场强度大小也为 E_3 ,方向水平向右,因此 C 点处的电场强度大小 $E = \frac{kq}{(5R)^2} + E_3 = \frac{kQ}{2R^2} - \frac{24kq}{25R^2}$,选项 B 正确。
7. BC **【解析】**小球 A、B 在竖直方向上均做自由落体运动,在小球 A 落地前,小球 B 所处的位置始终比小球 A 所处的位置高,两小球不可能在空中相遇,选项 A 错误;以小球 B 为参考系,小球 A 在竖直方向上静止,在水平方向上做匀速直线运动,选项 B 正确;同一时刻,小球

A 的竖直分速度与小球 B 的速度大小相等,小球 A 还有水平分速度,因此在小球 A 落地前,同一时刻小球 A 的速度始终大于小球 B 的速度,选项 C 正确、D 错误。

8. AD **【解析】**餐盘的角速度 $\omega = \frac{\theta}{t}$,线速度大小 $v = \omega d = \frac{\theta d}{t}$,选项 A 正确;餐盘的向心加速度大小 $a_n = \frac{v^2}{d} = \frac{\theta^2 d}{t^2}$,选项 B 错误;转盘对餐盘的摩擦力大小 $f = ma_n = \frac{m\theta^2 d}{t^2}$,支持力大小 $F_N = mg$,转盘对餐盘的作用力大小 $F = \sqrt{f^2 + F_N^2} = m\sqrt{\frac{\theta^4 d^2}{t^4} + g^2}$,选项 C 错误;餐盘相对转盘静止,因此餐盘与转盘间的动摩擦因数不小于 $\frac{f}{F_N} = \frac{\theta^2 d}{t^2 g}$,选项 D 正确。

9. ACD **【解析】** x 轴上 $0 < x < x_1$ 内,电场强度沿 x 轴负方向,说明点电荷乙带负电, x_1 处电场强度为 0,说明点电荷甲带正电,选项 A 正确;设点电荷甲、乙带的电荷量分别为 Q_1 、 Q_2 ,则有 $k \frac{Q_1}{(x_0 + x_1)^2} = k \frac{Q_2}{x_1^2}$,解得 $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{(x_0 + x_1)^2}{x_1^2}$,选项 B 错误、C 正确;将带正电的试探电荷沿 x 轴从 x_1 处移到 x_2 处,由于电场强度方向为正,因此试探电荷受到的电场力方向与位移方向相同,电场力做正功,选项 D 正确。

10. AD **【解析】**粒子绕正点电荷做匀速圆周运动,则有 $k \frac{Qq}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$,解得 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = k \frac{Qq}{2r}$,由于粒子在轨道 I、II 上运动时的半径之比为 1:2,因此动能之比为 2:1,选项 A 正确;粒子在轨道 I 上运动时的电势能 $E_{p1} = -\frac{kQq}{R} = -2E_1$,因此粒子在轨道 I 上运动时动能和电势能的总和为 $-E_1$,选项 B 错误;粒子在轨道 II 上运动时的动能 $E_2 = \frac{E_1}{2}$,电势能 $E_{p2} = -\frac{kQq}{2R} = -E_1$,两者之和为 $-\frac{E_1}{2}$,因此粒子要从轨道 I 变轨至轨道 II,需要增加的能量为 $\frac{E_1}{2}$,选项 C 错误、D 正确。

11. (1)d (2分) b (2分)

(2) $\frac{U_m}{R_1}$ (1分) $\frac{S_0}{U_m R_1}$ (2分)

【解析】(1)若仅增大电源两端电压,电容器充电过程中电流较之前增大,且充电完成后电容器带的电荷量增大,因此电容器重新充电过程的 $Q-t$ 图像应为题图乙中的曲线 d。若仅减小电阻箱 R 接入电路的阻值,电容器充电过程中电流较之前增大,且充电完成后电容器带的电荷量不变,因此电容器重新充电过程的 $Q-t$ 图像应为题图乙中的曲线 b。

(2)电容器放电瞬间,通过电流传感器的电流 $I_1 = \frac{U_m}{R_1}$,根据 $Q = It = \frac{U}{R_1}t$ 可知,电容器充电完成后带的电荷量 $Q = \frac{S_0}{R_1}$,电容器的电容 $C = \frac{Q}{U_m} = \frac{S_0}{U_m R_1}$ 。



12. (1)B (1分)

(2)2.0 (2分)

(3)未平衡摩擦力或平衡摩擦力不足 (2分) 钩码质量未满足远小于小车质量 (2分)
< (2分)

【解析】(1)为平衡摩擦力,长木板一端需要垫高,选项 A 错误;与小车连接的细线应与长木板保持平行,选项 B 正确;打点计时器要接交流电源,选项 C 错误。

(2)纸带上打出相邻两个计数点的时间间隔 $T = 5 \times \frac{1}{f} = 0.1 \text{ s}$,小车的加速度大小 $a = \frac{(9.19 + 7.20) - (5.19 + 3.20)}{4 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 2.0 \text{ m/s}^2$ 。

(3)小明绘制的图像不过原点的原因可能是未平衡摩擦力或平衡摩擦力不足。当钩码质量未满足远小于小车质量,图像斜率会发生变化。 $a-F$ 图像的斜率为小车质量 M 的倒数,所以 $M_1 < M_2$ 。

13. 解:(1)对小球受力分析,有 $\tan \alpha = \frac{F_{\text{库}}}{mg}$ (2分)

其中 $F_{\text{库}} = k \frac{Qq}{d^2}$ (2分)

解得 $Q = \frac{4mgd^2}{3kq}$ 。(1分)

(2)对物块受力分析,平行于斜面方向上有 $f_1 = Mg \sin \beta + F_{\text{库}} \cos \beta$ (3分)

根据牛顿第三定律有 $f = f_1$ (1分)

解得 $f = \frac{9M + 16m}{15}g$ 。(1分)

14. 解:(1)刚撤去外力时,对物块 Q 受力分析有 $m_2g - F = m_2a_1$ (2分)

对物块 P 受力分析有 $F - m_1g \sin \theta - \mu m_1g \cos \theta = m_1a_1$ (2分)

解得 $a_1 = 2.5 \text{ m/s}^2, F = 3 \text{ N}$ 。(1分)

(2)物块 Q 落地前物块 P 做匀加速直线运动,物块 Q 落地后物块 P 做匀减速直线运动,物块 Q 落地瞬间物块 P 的速度最大,有 $v^2 - 0 = 2a_1h$ (2分)

解得 $v = 5 \text{ m/s}$ 。(2分)

(3)物块 P 做匀加速直线运动的位移大小 $x_1 = h$

物块 P 做匀减速直线运动时有 $-m_2gx_2 \sin \theta - \mu m_2gx_2 \cos \theta = 0 - \frac{1}{2}m_2v^2$ (3分)

物块 P 从开始运动到重新静止的位移大小 $x = x_1 + x_2$ (1分)

解得 $x = 6 \text{ m}$ 。(1分)

15. 解:(1)当小球处于静止状态时,对小球受力分析有 $Eq = mg \sin \theta$ (2分)

解得 $E = 1.5 \times 10^4 \text{ N/C}$ 。(2分)

(2)将小球受到的电场力与重力的合力视为等效重力,该等效重力大小 $G_{\text{等}} = mg \cos \theta$,方向

与竖直方向的夹角为 θ (2分)

从小球被释放运动至轻绳与竖直方向的夹角为 θ 时,轻绳上的拉力最大,则有

$$G_{\text{等}} L(1 - \sin \theta) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{分})$$

对轻绳断裂前瞬间的小球受力分析有 $F - G_{\text{等}} = \frac{mv^2}{L}$ (2分)

解得 $F = 7.2 \text{ N}$ 。(1分)

(3)轻绳断裂后瞬间,小球在竖直方向上的分速度大小 $v_y = v \sin \theta$ (1分)

小球在竖直方向上的加速度大小 $a_y = g \cos \theta \cdot \cos \theta$ (1分)

从轻绳断裂至小球落到水平地面上有 $h - L \cos \theta = v_y t + \frac{1}{2}a_y t^2$ (1分)

解得 $t = 0.5 \text{ s}$

小球在水平方向上的分速度大小 $v_x = v \cos \theta$

小球在水平方向上的加速度大小 $a_x = g \cos \theta \cdot \sin \theta$

小球落到水平地面上的位置到 O 点的水平距离 $x = L \sin \theta - (v_x t - \frac{1}{2}a_x t^2)$ (1分)

解得 $x = 0.175 \text{ m}$ 。(1分)