

## 高二物理 · 答案

选择题:共 10 小题,共 44 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 24 分。第 7~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 20 分,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. 答案 A

**命题透析** 本题以无人驾驶快递车为背景,考查匀变速直线运动的规律,考查物理观念的学科素养。

**思路点拨** 根据速度与位移的关系有  $v_0^2 = 2ax$ ,解得  $v_0 = 12 \text{ m/s}$ ,选项 A 正确。

2. 答案 A

**命题透析** 本题考查电荷分配规律及库仑定律相关知识,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 接触前 A、B 间库仑力为:  $F = k \frac{6Q^2}{d^2}$ ,接触后,根据电荷分配规律,A 球带电量为  $3Q$ ,B 球带电量为  $Q$ ,

A、B 间库仑力为:  $F' = k \frac{3Q^2}{d^2}$ ,即  $F' = \frac{F}{2}$ ,A 正确。

3. 答案 B

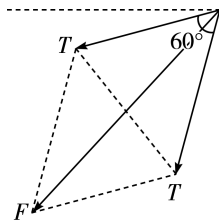
**命题透析** 本题考查平抛运动,考查科学思维的学科素养。

**思路点拨** 小球落地时满足  $\tan \theta = \frac{gt}{v_0}$ ,解得  $t = \frac{v_0 \tan \theta}{g} = \frac{\sqrt{3} v_0}{g}$ ,选项 B 正确。

4. 答案 D

**命题透析** 本题以佩戴的防晒口罩为背景,考查受力分析,考查物理观念的学科素养。

**思路点拨** 耳朵的受力如图所示,根据胡克定律  $T = kx = 1.0 \text{ N}$ ,根据几何关系可得,作用力方向与水平方向夹角  $\theta = 15^\circ + \frac{75^\circ - 15^\circ}{2} = 45^\circ$ ,大小为  $F = 2T \cos \frac{75^\circ - 15^\circ}{2} = \sqrt{3} \text{ N}$ ,选项 D 正确。



5. 答案 C

**命题透析** 本题考查电表的改装,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 小量程电流表改装为电压表使用,应串联定值电阻,阻值  $R = \frac{U}{I_g} - R_g = 9\,500 \, \Omega$ ,故 C 正确。

6. 答案 D

**命题透析** 本题以铅笔芯电路为情境,考查电流的微观表达式、电阻的决定式、欧姆定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由  $R = \rho \frac{l}{S}$ ,  $I = \frac{U}{R}$ ,  $I = neSv$ ,可得自由电子定向移动速率  $v = \frac{U}{nep} \cdot \frac{1}{l}$ ,则鳄鱼夹左右两侧铅笔芯内

自由电子定向移动的速率之比  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{2}$ , 故 D 正确, A、B、C 错误。

### 7. 答案 BD

**命题透析** 本题以卫星变轨为背景, 考查万有引力与航天, 考查物理观念的学科素养。

**思路点拨** 根据  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ ,  $v^2 = \frac{GM}{r}$ , 轨道半径越小, 线速度越大, 卫星在轨道 1 上的线速度大于卫星在轨道 3 上的线速度, 选项 A 错误; 卫星在轨道 1 运动, 在 P 点加速, 做离心运动, 变轨到轨道 2, 选项 B 正确; 根据开普勒第二定律, 卫星在轨道 2 上从 P 点到 Q 点, 速度逐渐减小, 选项 C 错误; 根据开普勒第三定律, 卫星在轨道 3 的周期大于卫星在轨道 2 的周期, 选项 D 正确。

### 8. 答案 AD

**命题透析** 本题以弹性绳模型为背景, 考查圆锥摆运动, 考查科学思维的学科素养。

**思路点拨** 设管外的绳子长度为  $x$ , 则有  $kx \cos \theta = mg$ , 若  $\theta = 60^\circ$ , 则  $x = 0.4 \text{ m}$ , 选项 A 正确; 小球在竖直方向平衡, 根据  $kx \cos \theta = mg$ , 小球的竖直高度为定值,  $\theta$  越大, 弹性绳的形变量  $x$  越大, 弹性绳的弹力越大, 选项 B、C 错误; 根据  $kx \sin \theta = m\omega^2 x \sin \theta$  可得  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ , 可得小球角速度为定值与  $\theta$  无关,  $\theta$  越大, 小球的转动半径越大, 小球的线速度越大, 小球的动能越大,  $\theta$  越大, 弹性绳的弹性势能越大, 小球的重力势能不变, 则系统的机械能越大, 选项 D 正确。

### 9. 答案 AD

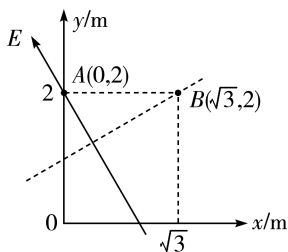
**命题透析** 本题以含容闭合电路为背景, 考查电路的动态分析, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 闭合开关, 微粒恰好静止, 微粒重力向下, 则电场力向上, 因上极板带负电, 故微粒带正电, 选项 A 正确; 滑动变阻器  $R_3$  滑片向右移动,  $R_3$  的阻值减小, 电容器两极板的电压减小, 内部的电场强度减小, 电场力减小, 微粒向下运动, 选项 B 错误; 滑动变阻器  $R_2$  中没有电流, 调节  $R_2$  对电路没有影响, 微粒仍静止, 选项 C 错误, D 正确。

### 10. 答案 AC

**命题透析** 本题以匀强电场为情景, 考查电势差与电场强度的关系, 考查学生科学思维。

**思路点拨** 由题可知 OA 中点与 B 点等电势, 如图所示, 作出电场线, 可知电场方向与 x 轴正方向成  $120^\circ$  夹角, 与 y 轴正方向成  $30^\circ$  夹角, A 正确, B 错误; 场强大小  $E = \frac{U}{d} = \frac{10 \text{ V}}{\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m}} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ V/m}$ , C 正确, D 错误。



### 11. 答案 (1) $3.8 \times 10^{-3}$ (2分) 950 (2分)

(2) 2 (2分) 19 (2分)

**命题透析** 本题以电容器充放电实验为情景, 考查电容、电容器、电流定义式, 考查学生科学思维、科学探究的能力。

**思路点拨** (1) 电容器  $C_1$  储存的电荷量  $Q = nIt = 38 \times 10 \text{ mA} \times 0.01 \text{ s} = 3.8 \times 10^{-3} \text{ C}$ ; 开关  $S_1$  由 a 拨至 b 时, 电

容器  $C_1$ 、 $C_2$  平均分配电荷,由  $C = \frac{Q}{U}$  可得,  $C_1$ 、 $C_2$  极板间电压均为 4 V, 电容器  $C_1$  的电容为 950  $\mu\text{F}$ 。

(2) 由实验步骤可知, 电容器  $C_1$  两次放电电荷量之比为 2, 故单元格数量之比也为 2, 则步骤④的  $I-t$  图像与  $t$  轴所围部分单元格数量  $n_2 = \frac{38}{2} = 19$  个; 由  $U = \frac{Q}{C}$  可知,  $\frac{U_1}{U_2} = 2$ 。

12. 答案 (1) 必须平行(2分)  $\frac{d}{t}$  (2分)  $\frac{d}{2t}$  (2分)

(2)  $\frac{3md^2}{4t^2}$  (2分)

(3)  $gh = \frac{3d^2}{8t^2}$  (等价形式亦对, 2分)

**命题透析** 本题考查验证机械能守恒定律的实验, 考查考生的实验探究能力。

**思路点拨** (1) 桌面上方细线与气垫导轨必须平行才能验证系统的机械能守恒定律, 短时间内的平均速度可替代瞬时速度, 则遮光条通过光电门的速度为  $v_1 = \frac{d}{t}$ , 根据动滑轮的特点, 钩码的速度为  $v_2 = \frac{v_1}{2} = \frac{d}{2t}$ 。

(2) 系统动能的增加量为  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_2^2 = \frac{3md^2}{4t^2}$ 。

(3) 钩码下落的高度为  $h$ , 系统重力势能的减小量为  $\Delta E_p = 2mgh$ , 若  $\Delta E_k = \Delta E_p$ , 则可验证系统的机械能守恒定律, 整理可得  $gh = \frac{3d^2}{8t^2}$ 。

13. **命题透析** 本题考查电场力做功、电势差和电势能, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1) 根据静电力做功公式有  $W_{AB} = qU_{AB}$  ..... (2分)

解得  $U_{AB} = 20 \text{ V}$  ..... (2分)

(2) 因  $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$  ..... (1分)

又  $B$  点的电势为 0, 解得  $A$  点的电势  $\varphi_A = 20 \text{ V}$  ..... (1分)

点电荷在  $A$  点的电势能  $E_{pA} = q\varphi_A$  ..... (2分)

解得  $E_{pA} = -2 \times 10^{-5} \text{ J}$  ..... (2分)

14. **命题透析** 本题考查含电动机的电路功率问题, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1) 由  $C = \frac{q}{U_C}$  ..... (1分)

可得  $U_C = \frac{q}{C}$  ..... (1分)

由欧姆定律可得  $R$  的电流  $I = \frac{U_C}{R} = \frac{q}{CR}$  ..... (2分)

(2) 电动机的热功率  $P_{\text{热}} = I^2 R$  ..... (2分)

计算可得  $P_{\text{热}} = \frac{q^2}{C^2 R}$  ..... (2分)

(3) 电源的效率为  $\eta = 50\% = \frac{EI - I^2 r}{EI}$  ..... (2分)

解得  $r = \frac{ECR}{2q}$  ..... (2分)

15. **命题透析** 本题以电场模型为背景, 考查圆周运动、带电体在电场中的运动, 考查考生的推理论证能力。

**思路点拨** (1) 设小球进入圆弧轨道的速度大小为  $v_0$ , 在  $A$  点速度为  $v$

则有  $E_1 q = m \frac{v^2}{R}$  ..... (2分)

$-E_1 q \cdot 2R = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  ..... (2分)

解得  $v_0 = \sqrt{\frac{5E_1 q R}{m}}$  ..... (1分)

(2) 若  $N'$  点和  $P$  重合, 则小球在第一象限电场内的运动时间为  $t = \frac{2L}{v}$  ..... (1分)

在  $y$  轴方向  $2R = \frac{1}{2}at^2$  ..... (2分)

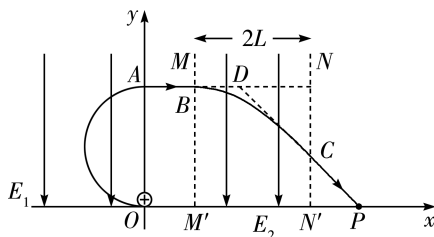
$E_2 q = ma$  ..... (1分)

解得  $E_2 = \frac{R^2}{L^2} E_1$  ..... (1分)

(3) 小球进入第一象限, 先做匀速直线运动, 后做类平抛运动, 最后做匀速直线运动到达  $P$  点, 设粒子射出第一象限电场时, 沿  $y$  轴方向的位移为  $y$ , 速度为  $v_y$

速度偏向角  $\tan \theta = \frac{v_y}{v}$ , 位移偏向角  $\tan \varphi = \frac{y}{2L} = \frac{v_y t}{2vt} = \frac{1}{2} \tan \theta$  ..... (1分)

故速度反向延长线交水平位移的中点  $D$



故根据几何关系有  $\tan \theta = \frac{2R}{L-x+L}$  ..... (1分)

$v_y = a't$  ..... (1分)

$2L = vt$  ..... (1分)

$E_2 q = ma'$  ..... (1分)

解得  $E_2 = \frac{E_1 R^2}{(2L-x)L}$  ..... (1分)