

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 B

命题透析 本题考查对时间与时刻、路程与位移等概念的理解,考查考生的理解能力和科学思维。

思路点拨 12.16 公里指的是路程,A 错误;18:20 指的是时刻,B 正确;04'45"指的是跑 1 公里的路程所需的时间,因此利用 04'45"可求平均速率,C 错误;00:57:54 指的是跑步所用的总时间,D 错误。

2. 答案 D

命题透析 本题考查磁场、磁通量,感应电流产生的条件等知识,考查考生的物理观念。

思路点拨 根据右手螺旋定则可知,线圈内磁感应强度的方向垂直于纸面向外,故 A 错误;仅增加线圈匝数,通过线圈的磁通量保持不变,故 B 错误;仅增大通电长直导线的电流,通过线圈的磁通量增大,故 C 错误;保持线圈 AD 边平行于直导线,在平面内靠近导线时,通过线圈的磁通量增大,线圈内将产生感应电流,故 D 正确。

3. 答案 C

命题透析 本题以改装电表为情境,考查考生的科学思维。

思路点拨 a、b 作为一个电流表,微安表改装成电流表需要并联一个小电阻 $R_1 = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = 100 \Omega$, a、c 作为一个

电压表,所以改装电压表串联的大电阻 $R_2 = \frac{U - I_g R_g}{I} = \frac{3 - 0.19}{2 \times 10^{-3}} \Omega = 1405 \Omega$, A、B、D 错误, C 正确。

4. 答案 A

命题透析 本题以直流电动机提升重物为模型,考查电功率计算和机械功率输出,考查考生的科学思维。

思路点拨 电动机输入功率 $P_{\text{入}} = UI = 24 \text{ W}$,热损耗功率 $P_{\text{热}} = I^2 r = 4 \text{ W}$,机械输出功率 $P_{\text{出}} = P_{\text{入}} - P_{\text{热}} = 20 \text{ W}$,

当拉力 $F = mg$ 时速度最大, $v_m = \frac{P_{\text{出}}}{mg} = 2 \text{ m/s}$, A 正确。

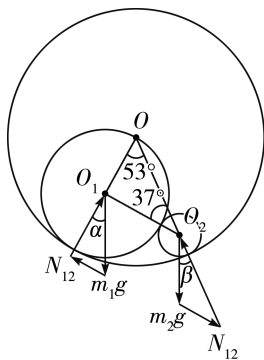
5. 答案 C

命题透析 本题考查共点力的平衡,考查考生的科学思维。

思路点拨 根据题意,分析几何关系知 OO_1 与 OO_2 之间的夹角为 53° , O_1O_2 与 OO_2 之间的夹角为 37° , 对大球与

小球分别受力分析,如图所示,根据平衡条件列式 $\frac{N_{12}}{\sin \alpha} = \frac{m_1 g}{\sin 90^\circ}$, $\frac{N_{12}}{\sin \beta} = \frac{m_2 g}{\sin 37^\circ}$, 联立解得大球与小球的质量比

为 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{5 \sin \beta}{3 \sin \alpha}$, 故选 C。



6. 答案 A

命题透析 本题考查水平圆周临界问题, 考查考生的科学思维。

思路点拨 当 A、B 与圆盘一起绕中轴线匀速转动达到最大角速度 ω_1 时有 $T - \mu mg = m\omega_1^2 \times 2r$, $T + \mu \times 3mg = 3m\omega_1^2 r$, 解得 $\omega_1 = 2\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$, 故选 A。

7. 答案 BC

命题透析 本题考查等量异种点电荷周围的电场分布, 考查考生的科学思维。

思路点拨 根据等量异种点电荷周围电场分布规律可知, A、B 两点场强大小相等方向不同, A 错误, B 正确; 沿电场线方向电势降低, 故 A 点电势高于 B 点电势, 电子在 A 点的电势能比在 B 点的电势能小, C 正确, D 错误。

8. 答案 ABD

命题透析 本题考查电流表、电压表示数变化及比值关系, 考查考生的电路动态分析能力。

思路点拨 开关闭合, 滑动变阻器的滑片从 a 滑到 b 过程中, R_4 一直减小, 根据“串反并同”的结论, 可以知道两个电流表示数均增大, 三个电压表示数均减小, 选项 A、B 正确; 根据欧姆定律 $\frac{U_1}{I_1} = R_1 + R_{\text{并}} = R + R_{\text{并}}$, 选项 C

错误; $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1} = r + R$, 选项 D 正确。

9. 答案 AC

命题透析 本题考查斜面平抛运动和匀加速直线运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 令斜面长为 L , 对小球 A 有 $L \sin 37^\circ = \frac{1}{2} g t^2$, $L \cos 37^\circ = v_A t$, 解得 $t = \frac{3}{4} \text{ s}$, $L = \frac{75}{16} \text{ m}$, A 正确, B 错误;

对球 B 进行分析有 $a = \frac{m g \sin 37^\circ}{m} = 6 \text{ m/s}^2$, 小球 B 向下做匀加速直线运动, $L = v_B t + \frac{1}{2} a t^2$, 解得 $v_B = 4 \text{ m/s}$, C 正

确, D 错误。

10. 答案 BC

命题透析 本题考查动量守恒和功能关系, 考查考生的科学思维。

思路点拨 对左侧圆槽与小球有 $mv_1 - 2mv_2 = 0, mg \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_2^2$, 解得 $v_1 = 2\sqrt{\frac{2gR}{3}}, v_2 = \sqrt{\frac{2gR}{3}}$,

对小球在 A 点进行分析有, $N - mg = m \frac{(v_1 + v_2)^2}{R}$, 根据牛顿第三定律有 $N' = N$, 解得 $N' = 7mg$, A 错误; 小球在

左侧圆槽运动过程由水平方向动量守恒的位移表达式有 $mx_1 - 2mx_2 = 0$, 又有 $x_1 + x_2 = R$, 解得 $x_2 = \frac{R}{3}$, 小球离

开 A 后, 小球与左侧槽均做匀速直线运动, 小球到 B 点时有 $t = \frac{x_2 + 2R}{v_1}$, 则 A、B 相距 $x = v_1 t + v_2 t$, 解得 $x = 3.5R$,

B 正确; 假设小球冲上右侧槽没有越过右侧槽的最高点, 对小球与右侧槽组成的系统有, $mv_1 = (m + 2m)v_3$,

$mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2} \times (m + 2m)v_3^2$, 结合上述解得 $h = \frac{8}{9}R < R$, 假设成立, 即小球冲上右侧圆槽的最大高度为 $\frac{8}{9}R$,

C 正确; 小球从右侧圆槽回到水平面后, 对小球与右侧圆槽有 $mv_1 = mv_4 + 2mv_5$, $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_4^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_5^2$, 解

得 $v_4 = -\frac{2}{3}\sqrt{\frac{2gR}{3}}, |v_4| < v_2$, 则小球回到水平面后不能再冲上左侧圆槽, 故 D 错误。

11. 答案 (1) $-G(y_0 + H - h_0)$ (3 分)

(2) $G(y - h) + GH$ (3 分)

命题透析 本题考查利用机械能守恒定律研究物体的弹性势能, 考查考生的实验能力和科学探究素养。

思路点拨 (1) 小球下落到最低点时, 距离位移传感器的高度为 h_0 , 则小球的重力势能为 $E_p = -G(y_0 + H - h_0)$ 。

(2) 小球从静止释放到下落至最低点, 减小的重力势能全部转化为弹性势能, 则 $E'_p = G(y + H - h) = G(y - h) + GH$ 。

12. 答案 (1) 22 (2 分)

(2) 0.185 (± 0.001 , 2 分)

(3) D (3 分)

(4) $\frac{\pi d^2 R_x}{4l}$ (3 分)

命题透析 本题考查常用仪器的读数、内接和外接、电阻定律, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1) 欧姆表测电阻, 读数为 22 Ω 。

(2) 螺旋测微器的精确度为 0.01 mm, 金属丝直径 $d = 0 \text{ mm} + 18.5 \times 0.01 \text{ mm} = 0.185 \text{ mm}$ 。

(3) 从给出的数据可知, 金属丝的阻值较小, 为了减小实验误差, 在用伏安法测电阻时应该用电流表外接法, 电压调节范围较大, 故滑动变阻器要采用分压式接法, 应采用 D 图。

(4) 根据电阻定律 $R_x = \rho \frac{l}{S} = \frac{\rho l}{\pi d^2} = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$, 电阻率 $\rho = \frac{\pi d^2 R_x}{4l}$ 。

13. **命题透析** 本题考查简谐运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 由图像可知 $A = 4 \text{ cm}, T = 2 \text{ s}$ (2 分)

$t = 0$ 时刻物体位移为 4 cm, 可知初相位 $\varphi = \frac{\pi}{2}$ (1 分)

则振动方程 $x = A \sin \left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi \right) = 4 \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ cm (2分)

说明:其他等价形式亦对。

(2) 将 t_1, t_2 时刻的坐标数据代入方程分别有 $-2 \text{ cm} = 4 \sin \left(\pi t_1 + \frac{\pi}{2} \right)$ cm (1分)

$2\sqrt{3} \text{ cm} = 4 \sin \left(\pi t_2 + \frac{\pi}{2} \right)$ cm (1分)

解得 $t_1 = \frac{2}{3} \text{ s}, t_2 = \frac{11}{6} \text{ s}$ (1分)

则从 t_1 到 t_2 经历的时间 $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{7}{6} \text{ s}$ (2分)

14. 命题透析 本题考查电场的叠加、物体的平衡、匀速圆周运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) M 点的点电荷在 A 点产生的电场强度为 $E_1 = \frac{kQ}{MA^2}$ (1分)

M, N 两点的点电荷在 A 点产生的合电场强度 $E'_1 = 2E_1 \cdot \frac{d}{MA}$ (1分)

可得 $E'_1 = \frac{2kQ}{17\sqrt{17}d^2}$ (1分)

对 A 处的小球,由平衡条件知 $m_1 g = q(E + E'_1)$ (2分)

解得 $m_1 = \frac{q}{g} \left(E + \frac{2kQ}{17\sqrt{17}d^2} \right)$ (2分)

(2) 在 B 处的小球,有 $m_2 = \frac{qE}{g}$, 小球做匀速圆周运动的向心力来自两负电荷对球的合力

两 $-Q$ 在 B 点产生的合电场强度 $E_2 = 2k \frac{Q}{25d^2} \cdot \frac{3d}{5d}$ (2分)

可得 $E_2 = \frac{6kQ}{125d^2}$

由 $qE_2 = m_2 \frac{v^2}{3d}$ (2分)

解得 $v = \frac{3}{25} \sqrt{\frac{10kQg}{Ed}}$ (2分)

15. 命题透析 本题考查动量守恒和追及相遇,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) A, B 与水平面间的最大静摩擦力 $f_A = \mu_A \cdot 3mg = \frac{3}{4}mg, f_B = \mu_B \cdot mg = \frac{1}{2}mg$ (1分)

A, B 受到的静电力分别为 $F_A = Eq = \frac{3}{2}mg, F_B = E \frac{q}{3} = \frac{1}{2}mg$ (1分)

由以上可知, A 沿水平面向右做加速运动, B 静止在水平面上

对 A 由牛顿第二定律, $qE - \mu_A \cdot 3mg = 3ma$ (1分)

A 与 B 发生第一次碰撞前, $v_{A0}^2 = 2al$ (1分)

解得 $v_{A0} = 0.5 \text{ m/s}$ (1分)

(2) A 与 B 第一次碰撞时,由动量守恒定律和能量守恒定律得

$$3mv_{A0} = 3mv_{A1} + mv_{B1} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} \cdot 3mv_{A0}^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv_{A1}^2 + \frac{1}{2} \cdot mv_{B1}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $v_{A1} = 0.25 \text{ m/s}, v_{B1} = 0.75 \text{ m/s}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(3) 释放后,设经过时间 t_0 , A 与 B 发生第一次碰撞

有 $v_{A0} = at_0$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

第一次碰撞后, B 以 v_{B1} 做匀速直线运动, A 以初速度 v_{A1} 做加速度为 a 的匀加速直线运动,第二次碰撞时,有

$$v_{A1}t_1 + \frac{1}{2}at_1^2 = v_{B1}t_1 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得 $t_1 = 0.4 \text{ s}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

从释放到 A, B 发生第二次碰撞所用的时间 $t = t_1 + t_0 = 0.6 \text{ s}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

(4) 第一次碰撞前 A 相对 B 向右运动,相对速度 $\Delta v = v_{A0}$

由(2)可知第一次碰后相对于碰前 B 的速度, $v'_{A1} = \frac{1}{2}\Delta v, v'_{B1} = \frac{3}{2}\Delta v$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

则碰后 A 相对 B 向左运动,相对速度大小 $\Delta v = v_{A0}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由运动学规律知经过时间 $t_1 = \frac{2\Delta v}{a} = 0.4 \text{ s}$, A 相对 B 向右以 Δv 的速度再次碰撞,即每经过 0.4 s 碰撞一次,且

每次碰后 B 的速度相对于碰前增加 $\frac{3}{2}\Delta v$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

则有 $v_{Bn} = n \cdot \frac{3}{2}\Delta v = 0.75n \text{ (m/s)}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

从第 n 次碰撞至第 $n+1$ 次碰撞, $x_{An} = v_{Bn}t_1 = 0.3n \text{ (m)}$ $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$