

2015-2016 学年度上学期期末考试高三年级物理科试卷答案

一、1、A 2、A 3、B 4、A 5、D 6、D 7、AD 8、AB 9、ABD 10、CD

二、11、0.65mm, 6

12、(1) 11.5; (2) $I = \frac{E}{R_1 + R_x}$ 或 $I = \frac{E \cdot I_g}{E + I_g R_x}$; (3) BCD; (4) $E = I_g R_1$ 。

13、解：(1) 粒子在电场中只受电场力，根据动能定理

$$qEd = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

所以 $d = \frac{mv^2}{2qE}$ (3分)

(2) a. 粒子进入磁场，做匀速圆周运动，设其轨道半径为 r ，根据牛顿第二定律

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

由于粒子从 O 点到 N 点经历半圆的轨迹可以有 n 个 ($n=1, 2, 3, \dots$)，所以

$$b = 2nr \quad (n=1, 2, 3, \dots)$$

所以 $B = \frac{2nmv}{qb} \quad (n=1, 2, 3, \dots)$ (3分)

b. 若要使粒子能再次通过 x 轴，需满足 $r < l$ 。即 $B > \frac{mv}{ql}$ 。..... (3分)

14、(1) (1) 根据牛顿第二定律，滑块相对小车的加速度 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$

相对滑动的时间 $t = \frac{v_0}{a}$

滑块相对车滑动的距离 $s = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$

滑块与车摩擦产生的内能 $Q = \mu mgs = \frac{1}{2} m v_0^2$ (与动摩擦因数 μ 无关的定值) (5分)

(2) 设恒力 F 取最小值为 F_1 ，滑块加速度为 a_1 ，此时滑块恰好到达车的左端，则

$$t_1 = \frac{v_0}{a_1}$$

滑块运动到车左端的时间

由几何关系

$$\text{有 } v_0 t_1 - \frac{v_0}{2} t_1 = \frac{L}{2}$$

由牛顿定律

$$\text{有 } F_1 + \mu mg = ma_1$$

由①②③式代入数据解得 $t_1 = 0.5\text{s}$,

$$F_1 = 6\text{N}$$

则恒力 F 大小应该满足条件是 $F \geq 6\text{N}$ (5分)

(3) 力 F 取最小值, 当滑块运动到车左端后, 为使滑块恰不从右端滑出, 相对车先做匀加速运动 (设运动加速度为 a_2 , 时间为 t_2), 再做匀减速运动 (设运动加速度大小为 a_3). 到达车右端时, 与车达共同速度. 则有

$$F_1 - \mu mg = ma_2$$

$$\mu mg = ma_3$$

$$\frac{1}{2} a_2 t_2^2 + \frac{a_2^2 t_2^2}{2a_3} = L$$

代入数据解

得

$$t_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{s} = 0.58\text{s}$$

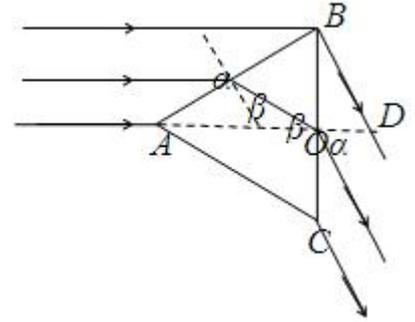
则力 F 的作用时间 t 应满足 $t_1 \leq t \leq t_1 + t_2$, 即 $0.5\text{s} \leq t \leq 1.08\text{s}$ (5分)

15. (1) 由于对称性, 我们考虑从 AB 面入射的光线, 这些光线在棱镜中是平行于 AC 面的, 由对称性不难得出, 光线进入 AB 面时的入射角 α 折射角 β 分别为

$$\alpha = 60^\circ, \beta = 30^\circ \quad (3 \text{ 分})$$

由折射定律, 材料折射率

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{3} \quad (3 \text{ 分})$$



(ii) 如图 O 为 BC 中点, 在 B 点附近折射的光线从 BC 射出后与直线 AO 交于 D, 可看出只要光屏放得比 D 点远, 则光斑会分成两块。 (1 分)

由几何关系可得 $OD = \frac{\sqrt{3}}{6} a$ (2 分)

所以当光屏到 BC 距离超过 $\frac{\sqrt{3}}{6} a$ 时, 光斑分为两块 (1 分)

16. (1) 当三者速度相同时, 弹性势能最大, 则根据动量守恒:

$$(m_A + m_B) v = (m_A + m_B + m_C) V_A \quad \text{整理可以得到: } V_A = 2m/s,$$

根据动量定理: $I = m_A v_A - m_A v = -2N \cdot S$ (4 分)

(2) B、C 碰撞时, B、C 系统动量守恒, 设碰后瞬间两者的速度为 v_1 , 则:

$$m_B v = (m_B + m_C) v_1, \quad \text{解得: } v_1 = 1.5m/s$$

设弹簧的弹性势能最大为 E_P , 根据机械能守恒得:

$$E_P = \frac{1}{2}(m_B + m_C)v_1^2 + \frac{1}{2}m_A v^2 - \frac{1}{2}(m_B + m_C + m_A)v_A^2 \quad \text{代入解得为: } E_P = 1.5J \quad (6 \text{ 分})$$