

德阳市高 2020 级三诊模拟检测试题

物理参考答案及评分标准

一、选择题 (48 分, 每小题 6 分)

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	B	C	A	C	D	AC	AD	BC

二、非选择题

22. (6 分)

(1) 负 (2 分) (2) $10\sqrt{3}$ (2 分) (3) B (2 分)

23. (9 分)

(1) 甲 (2 分) a (1 分)

(2) 950 (3 分)

(3) $\frac{R_0(a-c+b)}{c-b}$ (3 分)

24. (12 分) (1) $v \leq \frac{qBR}{2m}$ (2) $\theta = 60^\circ$

解: (1) 粒子在磁场中做圆周运动, 洛伦兹力提供向心力

$$qvB = m \frac{v^2}{r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } r_1 = \frac{mv}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

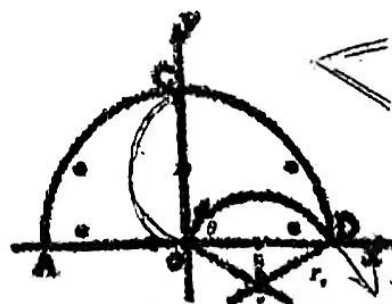
据题意由几何关系得: $r_1 \leq \frac{R}{2}$ (2 分)

$$\text{解得: } v \leq \frac{qBR}{2m} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 如图所示, 设入射方向与 x 轴正方向成 θ 夹角的粒子能从 D 点离开, 其运动轨迹如图甲所示, 设其运动的轨迹半径为 r_2 ,

则据几何关系可得:

$$rvB = m \frac{v^2}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$



解得 $r_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ (1分)

$2r_2 \sin \theta = R$ (2分)

解得: $\theta = 60^\circ$ (2分)

25. (20分) (1) $2m/s^2$, $2m/s^2$ (2) $10.25m$, $7m/s$ (3) $270J$

解: (1) $t=0$ 时刻, 设小物块加速度为 a_1 , 木板加速度为 a_2 , 由牛顿第二定律有:

对小物块: $umg \cos 37^\circ + mg \sin 37^\circ - F_1 = ma_1$ (1分)

对木板: $umg \cos 37^\circ - Mg \sin 37^\circ = Ma_2$ (1分)

解得: 小物块加速度 $a_1 = 2m/s^2$ 沿斜面向下 (1分)

木板加速度 $a_2 = 2m/s^2$ (向上) 沿斜面向上 (1分)

(2) 当 $t_1 = 1s$ 时刻, 小物块与木板达到共速, 木板的加速度第一次变化, 此时

小物块的速度大小为: $v_1 = v_0 - a_1 t_1$

木板的速度大小为: $v_1 = a_2 t_1 = 2m/s$ (1)

解得: $v_0 = 4m/s$

0~1s时间内:

小物块的位移大小为: $x_1 = \frac{v_0 + v_1}{2} t_1 = 3m$ (1分)

木板位移大小为: $x_2 = \frac{0 + v_1}{2} t_1 = 1m$ (1分)

外力大小变为 F_2 后, 小物块与木板共同向上做匀减速运动, 设整体匀减速运动的加速度为 a , 则

$(mg + Mg) \sin 37^\circ - F_2 = (3m + M)a$

解得: $a = 2m/s^2$

对木板有: $Mg \sin 37^\circ - f = Ma$ (1分)

解得: $f = 20N < umg \cos \theta = 40N$ 说明假设成立

设小物块和木板共速后, 整体向上匀减速运动位移 x_3 后速度减为零

$$\text{则有 } 2a x_3 = v_1^2$$

$$\text{解得: } x_3 = 1m \quad (1 \text{ 分})$$

经时间 t 木板向上减速到末速度为零时, 则 $t = \frac{v_2}{a} = 1.0s < t_2 = 4.5s$, 之后木板和

小物块一起向下匀加速至与挡板发生碰撞, 则该段的运动时间: $t_3 = t_2 - t = 3.5s$

碰前瞬间, 木板速度: $v_2 = at_3 = 7m/s$

$$\text{该段的运动时间内, 木板位移: } x_4 = \frac{0+v_2}{2} t_3 = 12.25m \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } t=0 \text{ 时刻, 木板下端到挡板的距离: } S = x_4 - x_2 - x_3 = 10.25m \quad (1 \text{ 分})$$

(3) $0 \sim 1s$ 时间内, 小物块与木板的相对位移为: $\Delta x_1 = x_1 - x_2 = 2m$ (1分)

木板与挡板第一次碰撞后, 将木板以大小为 $v = 7m/s$ 的速度反弹

设反弹后小物块的加速度大小为 a_3 , 木块的加速度为 a_4 , 则

$$umg \cos 37^\circ + F_2 - mg \sin 37^\circ = ma_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$umg \cos 37^\circ + Mg \sin 37^\circ = Ma_4 \quad (1 \text{ 分})$$

解得: $a_3 = 4m/s^2$ 沿斜面向上 $a_4 = 14m/s^2$ 沿斜面向下

设经过时间 t_4 , 木板的末速度为零, 则: $t_4 = \frac{v_2}{a_4} = 0.5s$ (1分)

此时小物块速度: $v_3 = v_2 - a_3 t_4 = 5m/s$

此过程中, 小物块的匀减速位移: $x_5 = v_2 t_4 - \frac{1}{2} a_3 t_4^2 = 3m$ (1分)

木板的位移大小为: $x_6 = \frac{v_2^2}{2a_4} = 1.75m$ (1分)

这段时间内, 小物块与木板的相对位移为: $\Delta x_2 = x_5 + x_6 = 4.75m$ (1分)

整个过程产生的热量为: $Q = umg \cos 37^\circ (\Delta x_1 + \Delta x_2) = 270J$ (1分)

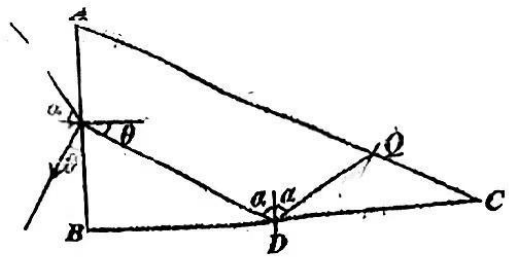
34. [物理选修 3-4] (15 分)

(1) 正方向 (1分) 1.6m (2分) (2分) $2\sin(5\pi t + \frac{\pi}{4})$ (2分)

(2) (10分)

(i) (第(i)问3分)

在三棱镜的正视图中画出光路图如图所示:



由几何关系: $\alpha = 90^\circ - \theta = 60^\circ$ ① (1分)

根据折射率: $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \theta}$ ② (1分)

由①②得: $n = \sqrt{3}$ ③ (1分)

(ii) (第(ii)问7分)

由 $\sin C = \frac{1}{n}$ 可得, $\sin C = \frac{1}{\sqrt{3}} < \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin 60^\circ$

解得: $C < 60^\circ = \alpha$

所以光在 BC 边上的 D 点会发生全反射, 不会从 BC 边射出. (1分)

由几何关系: $\beta = 30^\circ < C$, 所以光会从 AC 边上的 Q 点射出 (1分)

\dots ④ (1分)

$\frac{L}{\sin \theta} = \frac{L}{\frac{1}{2}} = L$ ⑤ (1分)

$\triangle OQC$ 为等腰三角形且 $\angle QOC = \angle QCO = 30^\circ$

$2 \cdot OQ \cos 30^\circ = \sqrt{3}L - \frac{L}{2}$ (1分)

解得: $\dots = \frac{L}{2}$ ⑥

由⑤⑥得: $\dots = L + \frac{L}{2} = \frac{3L}{2}$ ⑦ (1分)

根据折射率: $n = \frac{c}{v}$ ⑧ 由④⑦⑧得: $t_{PQ} = \frac{3\sqrt{3}L}{2c}$ (1分)