

14. D15. C16. C17. D18. C. 19AD20. AD21.ACD

22. ①AB ②BC (各 1.5 分, 有错不给分)

23. (1) (c) (e) (2)1.5, 1.0 (3)0.27。 (每小题 3 分)

24. 解: (1) 设小球的质量为 m , 小球在 A 点的动能为 E_{kA} ,

$$\text{由机械能守恒得 } E_{kA} = mg \frac{R}{4} \quad ① \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{设小球在 B 点的动能为 } E_{kB}, \text{ 同理有 } E_{kB} = mg \frac{5R}{4} \quad ② \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由①②式得 } \frac{E_{kB}}{E_{kA}} = 5 \quad ③ \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 若小球能沿轨道运动到 C 点, 小球在 C 点所受轨道的正压力 N 应满足 $N \geq 0$ ④ (1 分)

设小球在 C 点的速度大小为 v_C , 由牛顿运动定律和向心力加速度公式有

$$N + mg = m \frac{v_C^2}{\frac{R}{2}} \quad ⑤ \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{由④⑤式得, } v_C \text{ 应满足 } mg \leq m \frac{2v_C^2}{R} \quad ⑥ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由机械能守恒有 } mg \frac{R}{4} = \frac{1}{2} mv_C^2 \quad ⑦ \quad (1 \text{ 分})$$

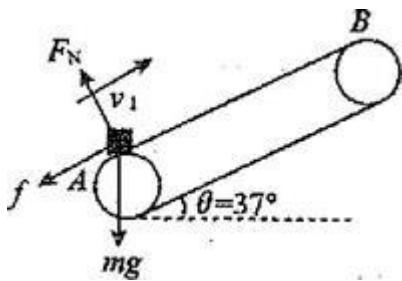
由⑥⑦式可知, 小球恰好可以沿轨道运动到 C 点。 (1 分)

25. 解: (1) 煤块冲上去时先做加速度为 a_1 的匀减速直线运动, 经时间 t 与传送带共速,

受斜传送带向下的摩擦力, 有: $f = \mu mg \cos \theta$, (1 分)

$$mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma_1, \text{ 解得 } a_1 = 10m/s^2, \quad (3 \text{ 分})$$

$$\text{又因为 } v_1 - a_1 t_1 = a_0 t_1, \text{ 解得 } t_1 = 1s, \quad (1 \text{ 分})$$



$$\text{此时煤块沿传送带上升的距离为 } x_1 = \frac{[v_1 + (v_1 - a_1 t_1)] t_1}{2} = 10m, \quad (1 \text{ 分})$$

共同速度 $v_2 = 5m/s$, 留下痕迹为 $\Delta x_1 = x_1 - x$, $x = \frac{a_0 t_1}{2} \cdot t_1 = 2.5m$, $\Delta x_1 = 7.5m$, (2 分)

随后, 物体所受滑动摩擦力向上, 但 $\mu = 0.5 < \tan 37^\circ = \frac{3}{4}$, 物体向上以 a_2 做匀减速直线运动,

有: $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2$, 解得 $a_2 = 2m/s^2$, (2 分)

设到达最高点的速度为 v_3 , 则有: $v_2^2 - v_3^2 = 2a_2(L - x_1)$, (1 分)

解得 $v_3 = 1m/s$, $t_2 = \frac{v_2 - v_3}{a_2} = 2s$, (1 分)

所用总时间 $t = t_1 + t_2 = 3s$; (1 分)

(2) 此时传送带运动的距离 $x_2 = v_0 t_2 = 10m$, (1 分)

传送带比物块多运动 $x_3 = 4m$, (1 分)

留下的痕迹应是第一次煤块比传送带多走的距离 $\Delta x_1 = 7.5m$, (2 分)

摩擦产生的热量 $Q = \mu mg \cos \theta [\Delta x_1 + x_2 - (L - x_1)] = 46J$. (3 分)

34 (1) BDE

(2) 解: ① 设红光和紫光的临界角分别为 C_1 、 C_2 ,

$$\sin C_1 = \frac{1}{n_1} = \frac{1}{\frac{2\sqrt{3}}{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad (2 \text{ 分})$$

得: $C_1 = 60^\circ$, 同理 $C_2 = 45^\circ$, (1 分)

$i = 45^\circ = C_2$, $i = 45^\circ < C_1$

所以紫光在 AB 面发生全反射, 而红光在 AB 面一部分折射, 一部分反射, 且由几何关系可知, 反射光线与 AC 垂直, 所以在 AM 处产生的亮斑 P_1 为红色 (1 分), 在 AN 处产生的亮斑 P_2 为红色与紫色的混合色; (1 分)

② 画出如图光路图, 设折射角为 r , 两个光斑分别为 P_1 、 P_2 根据折射定律

$$n_1 = \frac{\sin r}{\sin i} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{求得: } \sin r = \frac{\sqrt{6}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

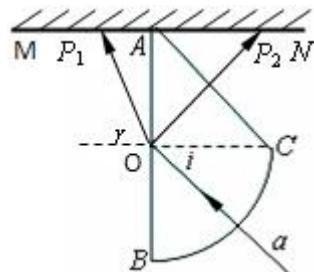
$$\text{由几何知识可得: } \tan r = \frac{R}{AP_1},$$

$$\text{解得: } AP_1 = 5\sqrt{2}cm \quad (1 \text{ 分})$$

由几何知识可得 $\triangle OA P_2$ 为等腰直角三角形,

$$\text{解得: } AP_2 = 10cm \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } P_1 P_2 = (5\sqrt{2} + 10)cm \quad (1 \text{ 分})$$



答：①在 AM 处产生的亮斑 P_1 为红色，在 AN 处产生的亮斑 P_2 为红色与紫色的混合色；

②两个亮斑间的距离为 $(5\sqrt{2} + 10)cm$.