

高三物理试题参考答案及评分标准

一、选择题:

1.B 2.C 3.A 4.B 5.C 6.A 7.D 8.D 9.AC 10.AD 11.ABD 12.AC

二、实验题:

13. (5分)

(1) C (2分)

(2) 0.98 (2分) 下落过程中存在摩擦力和空气阻力的影响 (1分)

14. (9分)

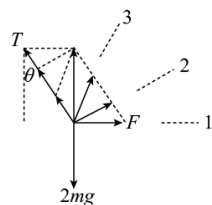
(1) A (2分) (2) 0.99 (2分) 平衡摩擦力不够或没有平衡摩擦力 (1分)

(3) 不相等 (2分) 1:4 (2分)

三、计算题:

15. (8分)

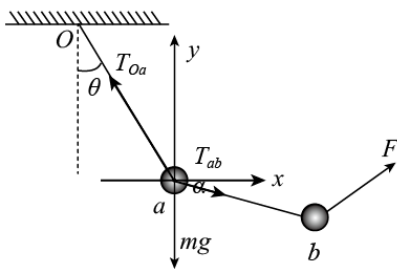
解: (1) 以两个小球组成的整体为研究对象, 分析受力, 作出 F 在三个方向时整体的受力图根据平衡条件得知: F 与 T 的合力与重力 $2mg$ 总是大小相等、方向相反, 由力的合成图可知, 当 F 与绳子 Oa 垂直时, F 有最小值, 即图中 2 位置, 则 F 的最小值为 $F_{\min} = 2mg \times \sin 30^\circ = mg$
方向垂直于 Oa 向上。



①

②

(2) 设 a 、 b 间的细线与水平方向的夹角为 α , 受力分析如下图



在(1)问中可求得绳子 Oa 上的拉力为 $T_{Oa} = 2mg \cos 30^\circ = \sqrt{3}mg$ ③

对 a 小球有 $T_{ab} \cos \alpha = T_{Oa} \sin 30^\circ$ ④

$T_{Oa} \cos 30^\circ = mg + T_{ab} \sin \alpha$ ⑤

解得 $\tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ⑥

则 $\alpha = 30^\circ$ ⑦

评分参考: 本题 8 分, ①式 2 分, ②③④⑤⑥⑦式, 每式 1 分。

16. (10分)

解: (1) 小球下摆至最低点, 满足机械能守恒定律 $m_0gl(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}m_0v_0^2$ ①

$$\text{小球在最低点, 由牛顿第二定律 } T - m_0 g = \frac{m_0 v_0^2}{l} \quad \textcircled{2}$$

$$\text{解得 } T = 0.07\text{N} \quad \textcircled{3}$$

$$\text{由牛顿第三定律, 球对轻绳的拉力大小为 } 0.07\text{N}。 \quad \textcircled{4}$$

(2) 小球与物块碰撞, 满足动量守恒定律、机械能守恒定律

$$m_0 v_0 = m_0 v_{01} + m_1 v_1 \quad \textcircled{5}$$

$$\frac{1}{2} m_0 v_0^2 = \frac{1}{2} m_0 v_{01}^2 + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \quad \textcircled{6}$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{4}{3} \text{m/s} \quad \textcircled{7}$$

(3) 物块滑到圆弧轨道最高点的过程中, 满足动量守恒定律、机械能守恒定律

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2 \quad \textcircled{8}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_2^2 + m_1 g R \quad \textcircled{9}$$

$$\text{解得 } R = \frac{1}{15} \text{m} \quad \textcircled{10}$$

评分参考: 本题 10 分, ①~⑩式, 每式 1 分。

17. (12 分)

解: (1) 设加速、匀速运动时间分别为 t_1 、 t_2 , 匀速运动速度 v , 则

$$v = at_1 \quad \textcircled{1}$$

$$0 = v - 0.5at \quad \textcircled{2}$$

$$\text{加速运动位移 } x_1 = \frac{v}{2} t_1 \quad \textcircled{3}$$

$$\text{匀速运动位移 } x_2 = vt_2 \quad \textcircled{4}$$

$$\text{减速运动位移 } x_3 = \frac{v}{2} t \quad \textcircled{5}$$

$$\text{总位移 } x = x_1 + x_2 + x_3 = 20\text{m} \quad \textcircled{6}$$

$$\text{联立以上各式得 } t = 4\text{s} \quad a = 2\text{m/s}^2 \quad \textcircled{7}$$

(2) 为避免相撞, 机器人必须在与运动员相遇前速度减到 1m/s , 设经过时间 t_3 机器人与运动员相遇, 此时速度为 $v_t = 1\text{m/s}$, 加速度为 a_1

$$\text{则 } v_t = v_0 - a_1 t_3 \quad \textcircled{8}$$

$$\text{机器人位移} \quad \textcircled{9}$$

$$x_4 = v_0 t_3 - \frac{1}{2} a_1 t_3^2$$

$$\text{运动员位移 } x_5 = v_t t_3 \quad \textcircled{10}$$

根据题意 $x_4 = x_5 + l$ ⑪

解得 $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$ ⑫

所以为避免撞人，机器人立即减速，机器人的加速度大于等于 0.5 m/s^2 ，方向与运动方向相反。

评分参考：本题 12 分，⑪~⑫式，每式 1 分。

18. (16 分)

解：(1) 分别对物块 A、木板 B 进行受力分析可知，A 在 B 上向右做匀减速运动，设其加

速度大小为 a_1 ，根据牛顿第二定律可得 $\mu_1 mg = ma_1$ ①

$$a_1 = \frac{\mu_1 mg}{m} = \mu_1 g = 3 \text{ m/s}^2 \quad ②$$

木板 B 向右做匀加速运动，设其加速度大小为 a_2 ，根据牛顿第二定律可得

$$\mu_1 mg - \mu_2 \times 2mg = ma_2 \quad ③$$

解得 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$ ④

(2) A 刚好没有从 B 上滑下来，则 A 滑到 B 最右端时的速度和 B 的速度相同，设为

v ，则有 $v = v_0 - a_1 t$ ⑤

$$v = a_2 t \quad ⑥$$

$$x_1 = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2 \quad ⑦$$

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad ⑧$$

$$x_1 = x_2 + L \quad ⑨$$

解得 $v = 1 \text{ m/s}$ ， $v_0 = 4 \text{ m/s}$ ⑩

则 A 刚好没有从 B 上滑下来，则 A 的初速度 v_0 为 4 m/s 。

(3) 若 A 刚好没有从 B 上滑下来，A 到达 B 的最右端时 B 的位移

$$x_2 = \frac{v^2}{2a_2} = 0.5 \text{ m} \quad ⑪$$

此后 A、B 一起匀减速运动直至停止，设加速度大小为 a_3 ，由牛顿第二定律得

$$\mu_1 \times 2mg = 2ma_3 \quad ⑫$$

解得 $a_3 = \mu_2 g = 1 \text{ m/s}^2$ ⑬

A、B 在地面上一起滑行的位移 $v^2 = 2a_3 x_3$ ⑭

解得 $x_3 = 0.5 \text{ m}$ ⑮

则 B 在地面上滑行的总位移为 $x = x_2 + x_3 = 1 \text{ m}$ ⑯

评分参考：本题 16 分，①~⑯式每式 1 分。