

物理答案

2021.1

一、二、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	C	B	C	D	A	C	A	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	B	A	B	A	BD	BC	BD	AB	ACD

三、实验题 (本大题共 2 小题, 每空 2 分, 共 16 分)

21. (1) C (2) 0.6795 ; 1.61

(3) 平衡摩擦力过度; 砂和小砂桶的总质量 m 不远小于小车和砝码的总质量 M

22. (1) AD

(2) $2\sqrt{\frac{l}{g}}$ $3\sqrt{gl}$

四、计算题 (本题共 6 小题, 共 39 分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的, 答案中必须写出数值和单位。在计算中, 重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.60$, $\cos 37^\circ = 0.80$ 。)

23. (1) 由牛顿第二定律 $F = ma$

可得物体的加速度 $a=3\text{m/s}^2$ (3 分)

(2) 由运动学公式 $x = \frac{1}{2}at^2 = 6\text{m}$ (3 分)

24. 解: (1) 竖直方向 $h = \frac{1}{2}gt^2$ (1 分)

解得 $h=5\text{m}$ (1 分)

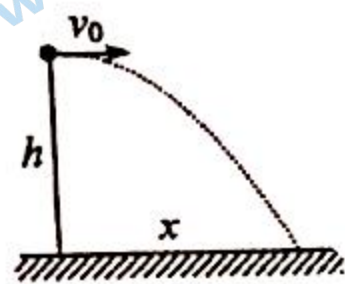
(2) 水平方向 $x = v_0t$ (1 分)

解得 $x=10\text{m}$ (1 分)

(3) 落地时竖直方向的速度 $v_y = gt$ (1 分)

落地时速度 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$ (1 分)

解得 $v=14.1\text{m/s}$ (1 分)



25. 解: (1) 设物体受摩擦力为 f , 支持力为 N 。则 $f = \mu N$ (1分)

根据牛顿第二定律有:

$$\text{水平方向: } F \cos \theta - f = ma; \quad (1 \text{分})$$

$$\text{竖直方向: } N + F \sin \theta = mg \quad (1 \text{分}) \text{ 解得: } a = 0.50 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

(2) 根据运动学公式: $v = at = 1.0 \text{ m/s}$ (2分)

26. 解: (1) 返回舱加速度的方向竖直向上。

根据匀变速直线运动规律

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } a = 45 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

(2) 以航天员为研究对象, 根据牛顿第二定律

$$F - mg = ma \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } F = 3.3 \times 10^3 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

27. (1) 物块在恒力 F 作用下做匀加速直线运动, 设其加速度为 a_1 。

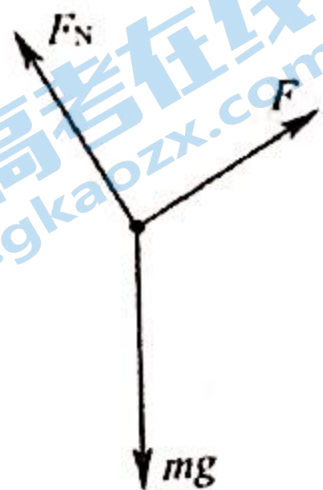
根据匀变速直线运动的规律

$$v^2 = 2a_1 x$$

$$\text{则 } a_1 = \frac{v^2}{2x} \quad (1 \text{分})$$

物块受力情况如答图 1 所示, 根据牛顿第二定律

$$F - mg \sin \theta = ma_1 \quad \text{则 } F = m(g \sin \theta + \frac{v^2}{2x}) \quad (3 \text{分})$$



答图 1



答图 2

(2) 撤去 F 后, 物块做匀减速直线运动, 设其加速度大小为 a_2 。

物块的受力情况如答图 2 所示, 根据牛顿第二定律

$$mg \sin \theta = ma_2 \quad \text{则} \quad a_2 = g \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

据匀变速直线运动的规律 $0 - v^2 = 2(-a_2)x'$ 则 $x' = \frac{v^2}{2g \sin \theta}$ (2 分)

28. 解:

(1) B 滑上 A 后, A 、 B 在水平方向的受力情况如答图 3 所示。

其中 A 受地面的摩擦力的大小 $F_{f1} = \mu_1 (m_1 + m_2) g$

A 、 B 之间摩擦力的大小 $F_{f2} = \mu_2 m_2 g$

以初速度 v_0 的方向为正方向,

$$A \text{ 的加速度} \quad a_1 = \frac{\mu_2 m_2 g - \mu_1 (m_1 + m_2) g}{m_1} = 0.8 \text{ m/s}^2$$

$$B \text{ 的加速度} \quad a_2 = -\frac{\mu_2 m_2 g}{m_2} = -1.6 \text{ m/s}^2$$

由于 $a_1 > 0$, 所以 A 会相对地面滑动, 经时间 t ,

$$A \text{ 的速度} \quad v_1 = a_1 t$$

$$A \text{ 的位移} \quad x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$B \text{ 的速度} \quad v_2 = v_0 + a_2 t$$

$$B \text{ 的位移} \quad x_2 = v_0 t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

当 $v_1 = v_2$ 时, B 相对 A 静止,

$$\text{解得} \quad x_2 - x_1 = 0.83 \text{ m}$$

即 B 在 A 上相对 A 滑行的最远距离为 0.83 m 。 4 分

(2) 要使 B 刚好从 A 上滑下, 即当 $v_1 = v_2$ 时, 有

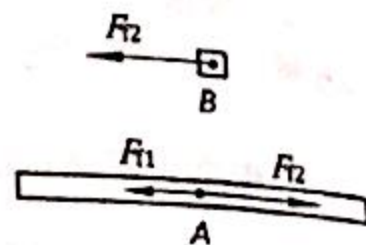
$$x_2 - x_1 = L$$

$$\text{解得} \quad \frac{v_0^2}{4(\mu_2 - \mu_1)g} = L \quad 3 \text{ 分}$$

(i) 只改变 v_0 , 则 $v_0 = \frac{2}{5} \sqrt{30} \text{ m/s} = 2.2 \text{ m/s}$;

(ii) 只改变 μ_1 , 则 $\mu_1 = 0.06$

(iii) 只改变 μ_2 , 则 $\mu_2 = 0.14$ 。 4 分



答图 3