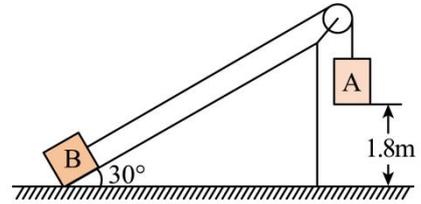


计算题专项训练 2

1. 如图所示，质量均为 m 的物体 A 和 B 分别系在一根不计质量的细绳两端，绳子跨过固定在水平地面上，倾角为 30° 的斜面顶端的滑轮，开始时把物体 B 拉到斜面底端，这时物体 A 离地面的高度为 1.8m 。物体与斜面间的摩擦忽略不计，从静止开始释放，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

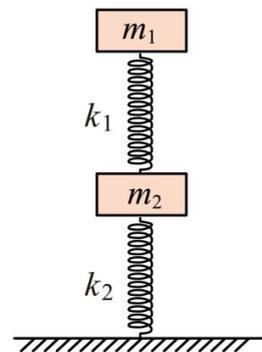
- (1) 物体 A 着地时的速度大小；
- (2) B 沿斜面上滑的最大距离。



2. 如图所示，两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 ，两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ，上面的木块压在上方的弹簧上（但不拴接），整个系统处于静止。现缓慢地向上提上面的木块 m_1 ，直到它刚离开上方的弹簧，

求：(1) 整个系统原来静止时，下面弹簧的压缩量； m_1 离开弹簧后，下面弹簧的压缩量；

- (2) 这个过程中上面木块移动的距离。



3. 质量 $m = 2\text{kg}$ 的物体静止于水平地面的 A 处, A 、 B 间距 $L = 15\text{m}$, 物体与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$, 用大小为 $F = 30\text{N}$ 与水平方向夹角 $\theta = 37^\circ$ 斜向下的力推此物体, 使物体由静止开始向右运动, (已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 取 $g = 10\text{m/s}^2$), 求:

- (1) 在 F 作用下物体的加速度 a_1 ;
- (2) 撤去 F 后继续滑行时的加速度 a_2 ;
- (3) 使物体从 A 处由静止开始运动并能到达 B 处, 力 F 作用的最短时间是多少。



4. 如图所示, 质量 $M = 2.0\text{kg}$ 的长木板 A 放在光滑水平面上, 质量 $m = 0.5\text{kg}$ 的小滑块 B 放在长木板 A 的最右端, 滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu = 0.3$, 设最大静摩擦力与滑动摩擦力相等, 求:

- (1) 长木板 A 在外力作用下以加速度 $a_1 = 1.2\text{m/s}^2$ 向右加速运动时, 滑块 B 所受摩擦力大小与方向;
- (2) 要使滑块 B 脱离长木板 A , 至少要用多大的水平力拉长木板?
- (3) 若长木板长 $L = 2\text{m}$, 在 9.5N 的水平拉力的作用下由静止开始运动, 滑块滑离长木板需多长时间?



计算题专项训练 2 答案

1. 【答案】(1) 3m/s; (2) 2.7m

(1) 设 A、B 整体运动的加速度大小为 a_1 ，根据牛顿第二定律有 $mg - mg \sin 30^\circ = 2ma_1$ ①

设 A 即将落地时的速度大小为 v ，根据运动学规律有 $v^2 = 2a_1h$ ②

联立①②解得 $v = 3\text{m/s}$ ③

(2) A 落地后 B 继续上滑，设其加速度大小为 a_2 ，根据牛顿第二定律有 $mg \sin 30^\circ = ma_2$ ④

设 B 继续上滑的距离为 x ，根据运动学规律有 $0 - v^2 = -2a_2x$ ⑤

B 上滑的最大距离为 $s = x + h$ ⑥

联立③④⑤⑥解得 $s = 2.7\text{m}$ ⑦

2. 【答案】(1) $\frac{(m_1 + m_2)g}{k_2}$, $\frac{m_2g}{k_2}$; (2) $\frac{m_1g(k_1 + k_2)}{k_1k_2}$

(1) 系统处于原来状态时，对 m_1 及 m_2 整体受力分析可知 $(m_1 + m_2)g = k_2x_2$

下面弹簧的压缩量 $x_2 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k_2}$

m_1 离开弹簧后，对 m_2 分析可知 $m_2g = k_2x_2'$

即下面弹簧的压缩量 $x_2' = \frac{m_2g}{k_2}$

(2) 系统处于原来状态时，上面的弹簧的压缩量 $x_1 = \frac{m_1g}{k_1}$

所以上面木块移动的距离为 $s = x_2 - x_2' + x_1$

解得 $s = \frac{m_1g(k_1 + k_2)}{k_1k_2}$

3. 【答案】(1) 2.5m/s^2 ，方向水平向右；(2) -5m/s^2 ，方向水平向左；(3) 2s

(1) 在 F 作用下，对物体进行受力分析，根据牛顿第二定律可得

$$F \cos \theta - \mu(mg + F \sin \theta) = ma_1$$

代入数据，解得 $a_1 = 2.5\text{m/s}^2$ 方向水平向右；

(2) 撤去 F 后, 对物体进行受力分析, 根据牛顿第二定律可得 $-\mu mg = ma_2$

代入数据, 解得 $a_2 = -5\text{m/s}^2$ 方向水平向左;

(3) 使物体从 A 处由静止开始运动并能到达 B 处, 此时物体的速度为 0, 则力 F 作用的时间最短, 设作用的时间为 t_1 , 减速运动的时间为 t_2 , 则有 $a_1 t_1 = -a_2 t_2$

$$\frac{a_1 t_1}{2} t_1 + \frac{a_1 t_1}{2} t_2 = L$$

代入数据, 解得 $t_1 = 2\text{s}$

4. 【答案】(1) 0.6N, 方向水平向右; (2) 7.5N; (3) 2s

(1) 对 B 分析, 根据牛顿第二定律得 $\mu mg = ma$

$$\text{解得 } a = \mu g = 0.3 \times 10\text{m/s}^2 = 3\text{m/s}^2 > a_1$$

可知长木板 A 在外力作用下以加速度 $a_1 = 1.2\text{m/s}^2$ 向右加速运动时, A、B 保持相对静止, 根据牛顿第二定律得 $f = ma_1 = 0.5 \times 1.2 = 0.6\text{N}$ 方向水平向右。

(2) A、B 发生相对滑动的临界加速度 $a = 3\text{m/s}^2$, 对整体分析

$$F = (M + m)a = (2 + 0.5) \times 3 = 7.5\text{N}$$

(3) 当拉力 $F = 9.5\text{N}$ 时, A、B 发生相对滑动, 此时 B 的加速度

$$a_B = \mu g = 3\text{m/s}^2$$

A 的加速度

$$a_A = \frac{F - \mu mg}{M} = \frac{9.5 - 0.3 \times 5}{2} \text{m/s}^2 = 4\text{m/s}^2$$

滑块滑离木板的过程有

$$\frac{1}{2} a_A t^2 - \frac{1}{2} a_B t^2 = L$$

代入数据解得

$$t = 2\text{s}$$