

作业 62 牛顿运动定律

姓名: _____ ()

班级: 高二电机电子()

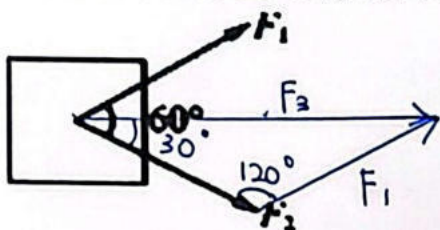
日期: _____

1. 重为 400N 的木箱放在水平地面上, 木箱与地面之间的最大静摩擦力是 120N, 动摩擦系数是 0.25。如果分别用 70N 和 150N 的水平力推向前, 那么木箱受到的摩擦力分别是多少。

当 $F = 70\text{N}$, $F < \text{最大静摩擦力}$. $\therefore f_s = 70\text{N}$

当 $F = 150\text{N}$, $F > \text{最大静摩擦力}$. $\therefore f_k = \mu_k F_N$
 $= 0.25 \times 400$
 $= 100\text{N}$

2. 如图所示, 物体受到大小相等的两个拉力作用, 每个拉力都是 20N, 夹角是 60° , 求这两个力的合力。



$$F_3^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \theta$$

$$= 20^2 + 20^2 - 2(20)(20) \cos 120^\circ$$

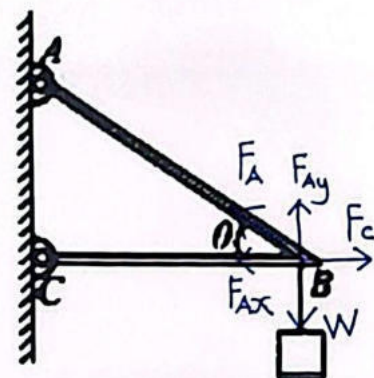
$$\therefore F_3 = 34.64\text{N}$$

3. 如图所示, 在三角形支架 B 处用一根细绳挂一个重为 120N 的重物, 已知 $\theta = 30^\circ$, 求横梁 BC 和斜梁 AB 所受的力。(A, C 处为光滑铰链连接)

$$\sin \theta = \frac{F_{Ay}}{F_A} \quad \cos \theta = \frac{F_c}{F_A} \quad F_c = F_{Ax} \quad F_{Ay} = W$$

$$\sin 30^\circ = \frac{120}{F_A} \quad \cos 30^\circ = \frac{F_c}{240}$$

$$\therefore F_A = 240\text{N} \quad F_c = 207.85\text{N}$$



4. **牛顿第一运动定律:** 一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态, 直到有合外力迫使它改变这种状态为止。牛顿第一运动定律又叫惯性定律。

牛顿第二运动定律: 物体的加速度跟所受的作用力成正比, 跟物体的质量成反比, 加速度的方向与作用力的方向相同。

$$\Sigma F = ma$$

牛顿第三运动定律: 两个物体之间的作用力与反作用力总是大小相等, 方向相反, 作用在同一条直线上。



$$1\text{m/s} = 3.6\text{km/h}$$

5. F1 赛车的加速系统非常强劲, 某型号的质量为 600kg, 从时速 0 加速到 100km/h 仅需 2.3s, 此过程中动量的变化量是多少? 单位时间内动量的变化量又是多少?

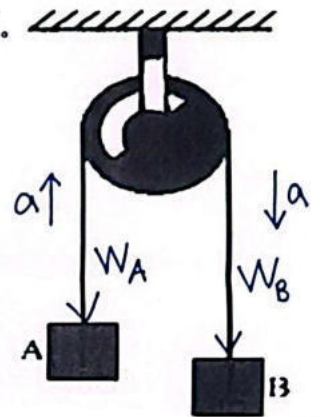
$$v = 27.78\text{m/s}$$

$$\begin{aligned}\Delta p &= mv - mu \\ &= (600)(27.78) - 0 \\ &= 1666.68\text{kgm/s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{\Delta p}{t} &= \frac{1666.68}{2.3} \\ &= 641.03\text{N}\end{aligned}$$

$$Ft = \Delta p$$

6. 两物体 A 和 B 的质量各为 2kg 和 3kg, 它们分别系于细绳的两端(细绳质量忽略不计)。细绳跨过轻质的定滑轮。如图所示, B 下降, A 上升。求物体的加速度大小。



$$\Sigma F = ma$$

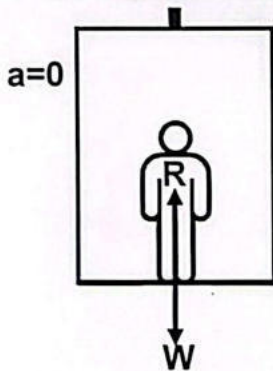
$$W_B - W_A = (m_B + m_A) a$$

$$(3)(9.8) - (2)(9.8) = (3 + 2) a$$

$$\therefore a = 1.96\text{m/s}^2$$

7. 电梯问题:

(1) 电梯匀速向上/下行驶:

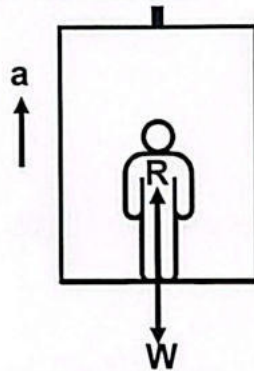


$$\Sigma F = ma$$

$$R - W = 0$$

$$R = W$$

(2) 电梯向上加速:

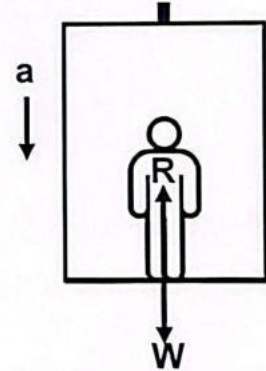


$$\Sigma F = ma$$

$$R - W = ma$$

$$R = W + ma$$

(3) 电梯向下加速:



$$\Sigma F = ma$$

$$R - W = -ma$$

$$R = W - ma$$

若 $a = g$, 则 $R = 0$ (即失重)

