

حل مسائل زوایه قوسین هالیدی

قبل بندیم

الف:  $10 + 30 = 40 \text{ kg}$  : ب  $10 + 30 + 2 = 42 \text{ kg}$

2

ج:  $10 \text{ kg}$  :  $a = a = a = a$

د: هر چه هم تری باشه کسی نیست است.  $1 < 2 < 3$

با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

4

$$\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} \rightarrow \vec{a} = -a \sin \theta_0 \hat{i} - a \cos \theta_0 \hat{j}$$

$$\vec{a} = -12 \sin 30^\circ \hat{i} - 12 \cos 30^\circ \hat{j} \rightarrow \vec{a} = -6 \hat{i} - 10.4 \hat{j}$$

$$\Sigma F = m \vec{a} \rightarrow \Sigma F = 2 \times (-6 \hat{i} - 10.4 \hat{j}) \rightarrow \Sigma F = -12 \hat{i} - 20.8 \hat{j}$$

الف:  $\Sigma F = F_x + F_y \rightarrow F_y = \Sigma F - F_x \rightarrow F_y = -12 \hat{i} - 20.8 \hat{j} - 20 \hat{i}$

$$\rightarrow F_y = -32 \hat{i} - 20.8 \hat{j}$$

ب:  $F_y = \sqrt{F_{x^2} + F_{y^2}} = \sqrt{(-32)^2 + (-20.8)^2} \rightarrow F_y = 38.12 \text{ N}$

$$\tan \theta = \frac{F_{xy}}{F_{ym}} \rightarrow \tan \theta = \frac{-20,1 \text{ N}}{-33,1} \rightarrow \tan \theta = 0,607 \quad \therefore \theta = 31,1^\circ$$

با توجه به علامت های مثبت  $F_{ym}$  و  $F_{xy}$  در ربع سوم قرار می گیرند

زاویه آن  $\alpha = 180 + 31,1 = 211,1^\circ$  است.

(6) با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

الف: قوس A در راستای حرکت قرار می گیرد پس  $a_y = 0$  است.

$$\sum F_y = m a_y \rightarrow T - T_1 - m g = m a_y = 9 \text{ N} - 20,1 \text{ N} - m_A \times 9,8 = 0$$

$\rightarrow m_A = 4 \text{ kg}$

ب: قوس B در راستای حرکت قرار می گیرد پس  $a_y = 0$  است.

$$\sum F_y = m a_y \rightarrow N - m_B g = m_B a_y = 0 \rightarrow m_B = 1 \text{ kg}$$

ج: قوس C (با توجه به علامت های مثبت الف و ب)  $\sim \sim \sim$

$$\sum F_y = m a_y \rightarrow \sim \sim \rightarrow m_C = 5 \text{ kg}$$

د: قوس D  $\sim \sim$

$$\sum F_y = m a_y \rightarrow \sim \sim \rightarrow m_D = 1 \text{ kg}$$

18) با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

الف: جسم در راستای  $x$  با سرعت ثابت حرکت می‌کند. پس  $a_x = 0$  است.

$$\sum F_x = ma_x \rightarrow F \cos \theta - mg \sin \theta = m \times 0 = F \times \cos 30^\circ - 100 \times 9.8 \times \sin 30^\circ = 0$$

$$\rightarrow 0.866 F = F_{90} \rightarrow F = 245011 \text{ N}$$

ب: جسم در راستای  $y$  حرکت نمی‌کند. پس  $a_y = 0$  است.

$$\sum F_y = ma_y \rightarrow F_N - mg \cos \theta - F \sin \theta = m \times 0 \rightarrow F_N - mg \cos \theta - F \sin \theta = 0$$

$$\rightarrow F_N - 100 \times 9.8 \times \cos 30^\circ - 245011 \times \sin 30^\circ = 0 \rightarrow F_N = 1.13 \times 10^6 \text{ N}$$

10) برای جسم در راستای  $x$  با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

$$\sum F_x = ma_x \rightarrow F \cos \theta = ma = 12 \times \cos 30^\circ = a \rightarrow a = 2.117 \text{ m/s}^2$$

جسم در راستای  $y$  حرکت نمی‌کند. پس  $a_y = 0$  است. با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

$$\sum F_y = ma_y \rightarrow F_N + F \sin \theta - mg = m \times 0 \rightarrow F_N + F \sin \theta - mg = 0$$

$$\rightarrow F_N + 12 \times \sin 30^\circ - 2 \times 9.8 = 0 \rightarrow F_N = 13.9 \text{ N}$$

ب: در جهت  $x$  داشتن جسم از جمله  $F_N = 0$  است.  $a_x = 0$  است.

ادامه 10) برای جسم در راستای y با قانون دوم نیوتن داریم:

$$\Sigma F_y = ma_y \rightarrow F' \sin \theta - mg = m \times 0 \rightarrow F' \sin 20 - 0.9 \times 9.8 = 0 \rightarrow F' = 11.4 \text{ N}$$

11) برای جسم در راستای x با قانون دوم نیوتن داریم:

$$\Sigma F_x = ma_x \rightarrow F' \cos \theta = ma_x \rightarrow 11.4 \times \cos 20 = 0.4 \times a_x \rightarrow a_x = 21.02 \text{ m/s}^2$$

$$\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} = 21.02 \hat{i} + 0 \hat{j} \rightarrow a = \sqrt{(21.02)^2} \Rightarrow a = 21.02 \text{ m/s}^2$$

12) برای جسم  $m_1$  در راستای x با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

$$\Sigma F_x = ma_x \rightarrow T + F = m_1 a \rightarrow T + 2.3 = 3a \quad (1)$$

برای جسم  $m_2$  در راستای x با استفاده از قانون دوم نیوتن داریم:

$$\Sigma F_x = ma_x \rightarrow m_2 g \sin \theta - T = m_2 a \rightarrow 1 \times 9.8 \times \sin 30 - T = a(1) \quad (2)$$

با جمع روابط (1) و (2) داریم:

$$1 \times 9.8 \times \sin 30 + 2.3 = (1+3)a \rightarrow 7.1 = 4a \rightarrow a = 1.775 \text{ m/s}^2$$

$$T + 2.3 = 3 \times 1.775 \rightarrow \underline{T = 3.1 \text{ N}}$$

ب) اگر زنج کشیده نشود، نیروی کشش زنج برابر صفر ( $T=0$ ) می شود.

با توجه به رابطه (2) داریم:

Year. Month. Date.

$$1 \times 9.8 \times \sin 30^\circ - 0 = 1 \times a \rightarrow a = 4.9 \text{ m/s}^2$$

$$a + f = 10 \times 9.8 \rightarrow \underline{f = 1.96 \text{ N}} \quad : \text{ (1) } \underline{f = 1.96 \text{ N}}$$