



Öğrenci No:
İsim Soyisim:

Sınav Süresi: 110 dakika; tüm soruların ağırlığı eşittir.

Formüller:

$$v = \frac{ds}{dt}; a = \frac{dv}{dt}; ads = vdv; \omega = \frac{d\theta}{dt}; \alpha = \frac{d\omega}{dt}; \alpha d\theta = \omega d\omega;$$
$$v = \omega \times r; a = (\alpha \times r) + (\omega \times \omega \times r)$$
$$\sum F = ma; f_s = \mu N;$$

$$U_{1,2} = \Delta T + (\Delta V_g + \Delta V_e); V_e = \frac{1}{2}k\delta^2; V_g = mgh; T = \frac{1}{2}mv^2; \text{Enerjinin Korunumu}; \Delta T + (\Delta V_g + \Delta V_e) = 0$$

$$G = mv; H = r \times mv; e = \frac{v'_2 - v'_1}{v_1 - v_2}$$

İmpuls-Momentum İlişkisi $\int_{t_1}^{t_2} \sum \vec{F} dt = \Delta \vec{G}$; Momentumun korunumu; $\Delta G = 0$; $G_1 = G_2$

Moment-Açısal Momentum İlişkisi $\int_{t_1}^{t_2} \sum \vec{M} dt = \Delta \vec{H}$; Açısal Momentumun korunumu; $\Delta H = 0$; $H_1 = H_2$

SORULAR

Soru 1: Çamaşır makinesi, kurutma sırasında 1200 devir/dakika dönmektedir. Bu devirde iken uygulanan motor torku kesildiğinde **düzgün yavaşlayarak** durması için 25 saniye zaman geçmesi gerekmektedir. Bu sürede tambur kaç **devir döner**. Durma **zamanının yarısı zamanda** toplam devir sayısı ne olur.

Çözüm 1:

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt} \Rightarrow \int_{1200}^0 d\omega = \alpha \int_0^{25} dt \Rightarrow 0 - 1200 = \alpha \left(\frac{25}{60} - 0 \right) \Rightarrow \alpha = -2880 \frac{dev}{d^2}$$

$$\alpha d\theta = \omega d\omega \Rightarrow -2880 \int_0^\theta d\theta = \int_{1200}^0 \omega d\omega \Rightarrow -2880\theta = \frac{0 - 1200^2}{2} \Rightarrow \theta = 250 \text{ dev}$$

$$\omega_y - \omega_0 = \alpha t \Rightarrow \omega_y = 1200 - 2880 \frac{dev}{d^2} * \frac{25}{120} = 600 \text{ dev/dak}$$

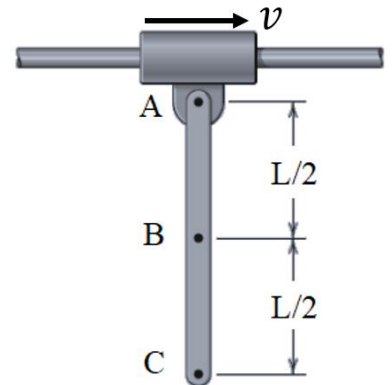
$$\alpha d\theta = \omega d\omega \Rightarrow -2880 \int_0^\theta d\theta = \int_{1200}^{600} \omega d\omega \Rightarrow -2880\theta = \frac{600^2 - 1200^2}{2} \Rightarrow \theta = 187.5 \text{ dev}$$

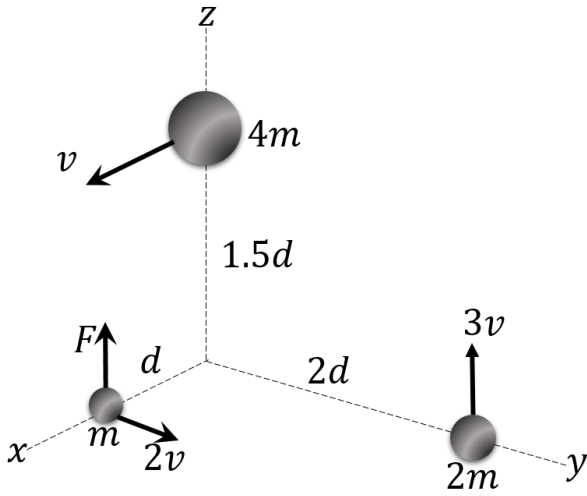
Soru 2: Yandaki şekilde gösterilen v hızıyla kayan kızığa bağlı sarkacın B noktasının hızının sıfır olması için açısal hızı ne olmalıdır. B noktasının hızı sıfır iken C noktasının hızı ne olur.

Çözüm 2:

$$v = v_B + \omega \times r_{BA} \Rightarrow vi = 0 + \omega(-k) \times \frac{L}{2}j \Rightarrow \omega = \frac{2v}{L}$$

$$v = v_C + \omega \times r_{CA} \Rightarrow vi = v_C + \frac{2v}{L}(-k) \times Lj \Rightarrow v_C = -vi$$





Soru 3: Yanda verilen üç parçacık sistemi şekilde gösterilen kütle, hız ve dış kuvvetlere sahiptir.

Bu üç boyutlu sistem için \bar{r} , $\dot{\bar{r}}$, $\ddot{\bar{r}}$, T , H_0 ve \dot{H}_0 büyüklüklerini belirleyiniz.

$$\bar{r} = \frac{m d i + 2m 2d j + 4m 1.5d k}{7m} = \frac{d}{7} (i + 4j + 6k)$$

$$\dot{\bar{r}} = \frac{2vmj + 3v2mk + 4mvi}{7m} = \frac{v}{7} (4i + 2j + 6k)$$

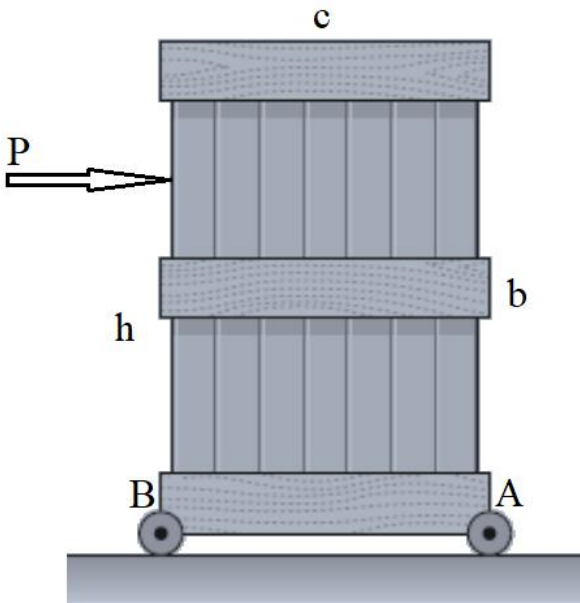
$$\ddot{\bar{r}} = \frac{F}{7m} (1k)$$

$$T = \frac{1}{2} m 4v^2 + \frac{1}{2} 2m 9v^2 + \frac{1}{2} 4m v^2 = 13mv^2$$

$$H_0 = \sum r_i \times m_i v_i = (d i \times 2mv j) + (2d j \times 6mv k) + (1.5d k \times 4mvi)$$

$$H_0 = \sum r_i \times m_i v_i = mvd[(2k) + (12i) + (6j)] = mvd(12i + 6j + 2k)$$

$$\dot{H}_0 = d i \times F k = -F d j$$



Soru 4: Kütleli $m = 125 \text{ kg}$ olan sandık tekerlekli bir platforma yerleştirilmiştir.

Sandığın boyutları $b = 150 \text{ cm}$, $c = 80 \text{ cm}$ olarak verilmektedir. P kuvvetinin uygulama noktası ise $h = 3/5 b$ dır. Sandığı A noktası etrafında döndürmeden itmek için kullanılacak maksimum P kuvvetini bulunuz.

Çözüm 4:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -mg + R_B + R_A = 0 \Rightarrow R_A = mg$$

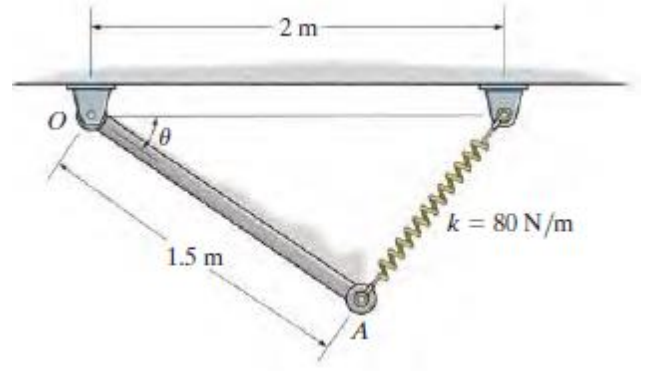
Maksimum P için $R_B = 0$ olmalı

$$\sum M_G = 0 \Rightarrow -P \left(h - \frac{b}{2} \right) + R_A \frac{c}{2} = 0$$

$$-P \left(\frac{3b}{5} - \frac{b}{2} \right) + mg \frac{c}{2} = 0 \Rightarrow$$

$$P = \frac{5mgc}{b} = \frac{5 * 125 * 9.81 * 0.8}{1.5} = 3270 \text{ N}$$

Soru 5: Şekildeki sarkaç yay sistemi $\theta = 0$ konumunda hareketsiz iken, yay nominal boyundadır, sarkaç $m = 30 \text{ kg}$ dir. Bu konumda durgunluktan serbest bırakılan sistem $\theta = 90^\circ$ konumuna geldiğinde açısal hızı ne olur.



$$\Delta T + \Delta V = 0$$

$$\frac{1}{2} I_0 \omega^2 + \frac{1}{2} k x^2 - \frac{mgl}{2} = 0$$

$$I_0 = \frac{1}{3} m l^2; x = 2.5 - 0.5 = 2;$$

$$\frac{1}{2} I_0 \omega^2 = \frac{11}{23} m l^2 \omega^2 = 11.25 \omega^2$$

$$\frac{1}{2} k x^2 = 160 \text{ J}$$

$$-\frac{mgl}{2} = -220.725$$

$$\omega = 2.32 \text{ rad/s}$$

Soru 6:

60 kg 'lık volanın şaft eksenindeki jirasyon yarıçapı $k_0 = 300 \text{ mm}$ dir. Volan, zamanın fonksiyonu olarak verilen momentin etkisi ile $M = 3t^2 \text{ Nm}$ durgunluktan harekete başlamıştır, volanın $t = 4 \text{ s}$ sonraki açısal hızını belirleyiniz.

$$\int_{t_1}^{t_2} \sum 3t^2 dt = I_0 \omega \Rightarrow t^3 \Big|_0^4 = m k_0^2 * \omega \Rightarrow 64 = 60 * 0.3^2 * \omega$$

$$\Rightarrow \omega = 11.85 \text{ rad/s}$$

