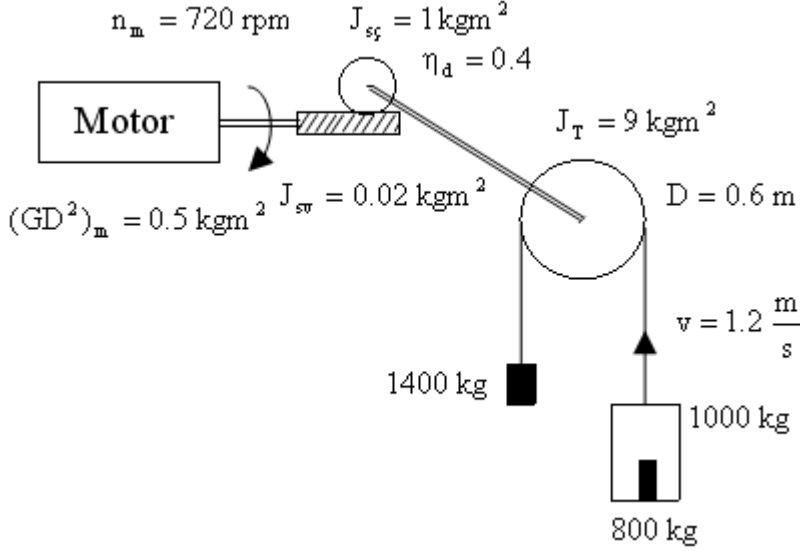


Ara sınav – Süre 70 Dak.

1- Aşağıdaki şekildeki tahrik sisteminde;

<25p>a) Millerin atalet momentini ihmal ederek, motor miline indirgenmiş toplam atalet momentini bulunuz.



$$\omega_m = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_m}{60} = 75,398 \text{ rad/sn}$$

$$\omega_T = \frac{V}{D/2} = 4 \text{ rad/sn}$$

$$a = \frac{\omega_m}{\omega_T} = 18,85$$

$$\text{Toplam kütle; } M_T = 1400 + 800 + 1000 = 3200 \text{ kg}$$

Motor miline indirgenmiş toplam atalet momenti ise;

$$J = J_m + J_{sv} + (J_{sc} + J_T)' + J_{\ddot{o}}' \text{ olur.}$$

Denklemdaki her bir atalet değeri hesaplanırsa;

$$J_m = \frac{0,5}{4} = 0,125 \text{ kgm}^2$$

$$J_{sv} = 0,02 \text{ kgm}^2$$

$$(J_{sc} + J_T)' = \frac{1}{\eta_d} \cdot \frac{1}{a^2} (J_{sc} + J_T)$$

$$(J_{sc} + J_T)' = \frac{1}{0,4} \cdot \frac{1}{18,85^2} (1 + 9) = 0,0703 \text{ kgm}^2$$

$$J_{\ddot{o}}' = \frac{1}{\eta_d} \cdot \left(\frac{V}{\omega_m}\right)^2 \cdot M_T = \frac{1}{0,4} \cdot \left(\frac{1,2}{75,398}\right) \cdot 3200$$

$$J = J_m + J_{sv} + (J_{sc} + J_T)' + J_{\ddot{o}}' = 2,242 \text{ kgm}^2 \text{ olarak elde edilir.}$$

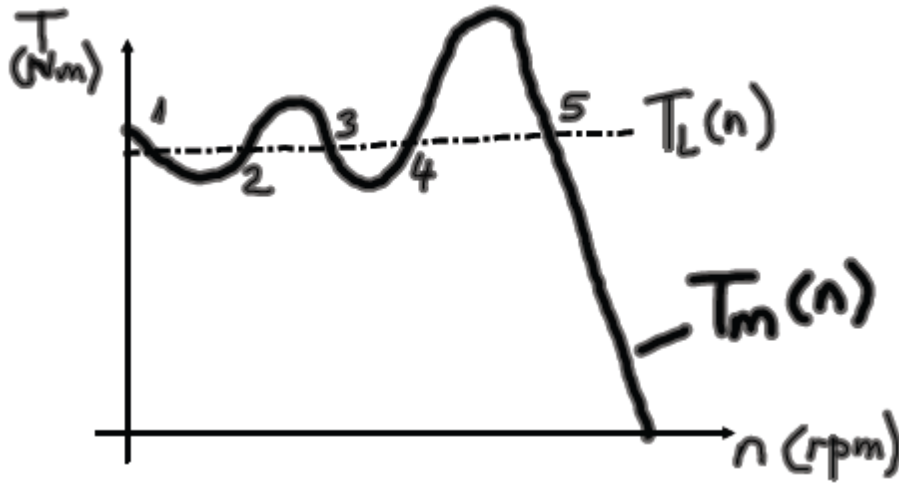
<25p>b) Tahrik gücünü bulunuz.

$$F = M \cdot a = (1000 + 800 - 1400) \cdot 9,81 = 400 \cdot 9,81 = 3924N \text{ yüke uygulanan net kuvvettir.}$$

$$P_L = F \cdot V = 3924 \cdot 1,2 = 4709W \text{ yükün talep ettiği tahrik gücüdür.}$$

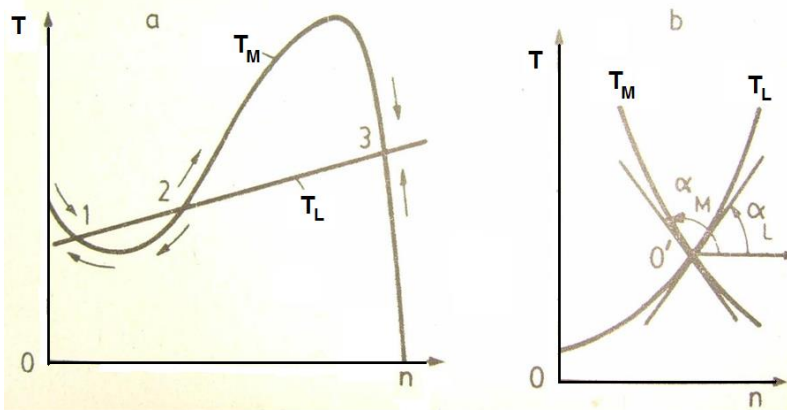
$$P_m = \frac{P_L}{\eta_d} = \frac{4709}{0,4} = 11770W \text{ motorun yüke verdiği tahrik gücüdür.}$$

<25p>2- Aşağıda verilen (1-5) noktalarından hangisi/leri kararlı çalışma noktasıdır?



Motor belirli bir sabit hızda sürekli halde çalışırken, şebeke geriliminin, yük momentinin, sürtünmenin vb kısa süreli değişip geri dönmesi halinde motor hızı aynı değerine geri gelmelidir. Geliyorsa ilgili çalışma noktası kararlı bir çalışma noktasıdır, gelmiyor ise bu nokta kararsız bir çalışma noktasıdır ve tahrik amaçlı kullanılmaz. Kararlılık için;

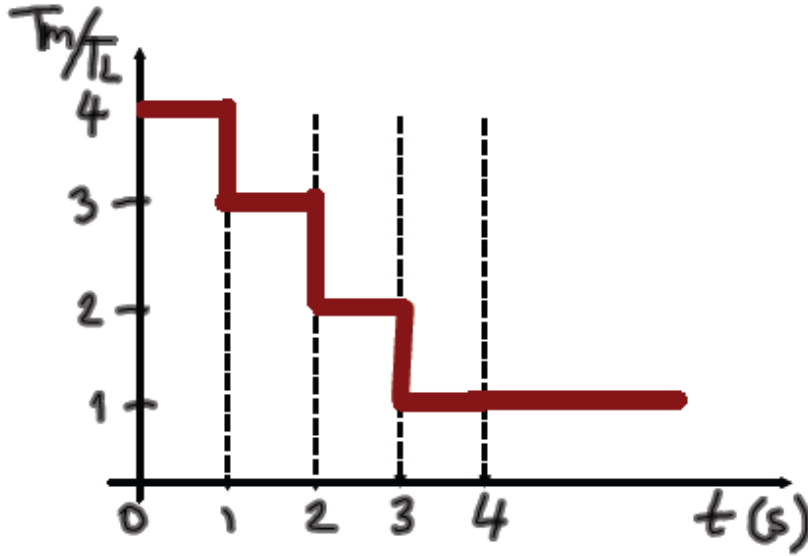
$$\frac{dT_m}{dn} < \frac{dT_L}{dn} \text{ olması gerekir. Aşağıdaki şekiller üzerindeki noktaların kararlılığı incelenirse;}$$



1 ve 3 noktaları kararlı, 2 nolu nokta kararsızdır. 2'de yük momentini azalır ise sistem hızlanıp 3'e gider. Şayet yük momentini artarsa, bu kez sistem yavaşlar ve 1'e gider.

Örnekten de anlaşılacağı üzere sorumuzdaki grafikte 1, 3 ve 5 noktaları kararlı 2 ve 4 noktaları kararsızdır.

<25p>3- $T_L=10\text{Nm}$, motor milindeki eşdeğer atalet momenti $J=0.15\text{kgm}^2$ olduğuna göre w - t hızlanma grafiğini çiziniz.



$$T_m - T_L = J \cdot \frac{dw}{dt}$$

$$w = \int \left(\frac{T_m - T_L}{J} \right) \cdot dt$$

$$w = \left(\frac{T_m - T_L}{J} \right) \cdot t \Big|_0^{t=1, t=2, t=3, t=4} + w_0$$

$$w_1 = \left(\frac{40 - 10}{0.15} \right) \cdot t \Big|_0^{t=1} + 0 = 200 \text{ rad/sn}$$

$$w_2 = \left(\frac{30 - 10}{0.15} \right) \cdot t \Big|_1^{t=2} + 200 = 333,33 \text{ rad/sn}$$

$$w_3 = \left(\frac{20 - 10}{0.15} \right) \cdot t \Big|_2^{t=3} + 333,33 = 400 \text{ rad/sn}$$

$t=3$ anında sonra ivmelendirme momenti sıfırdır. Dolayısıyla motor sabit hızla döner.

$$w_4 = \left(\frac{10 - 10}{0.15} \right) \cdot t \Big|_3^{t=4} + 400 = 400 \text{ rad/sn}$$

