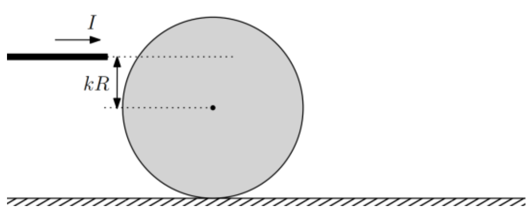
Yuxarı yaş qrupu

Məsələ 1.

Radiusu R, kütləsi M olan bilyard topu üfüqi masada sükunətdədir. Masa ilə top arasındakı sürüşmə sürtünmə əmsalı μ-yə bərabərdir. Topa şəkildə göstərildiyi kimi, mərkəzdən kR məsafədən, üfüqi istiqamətdə I impulsu verilir.

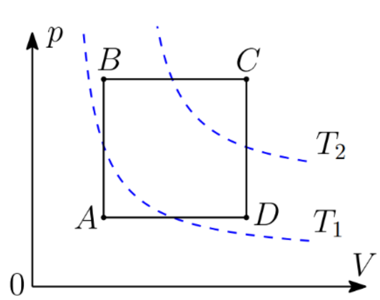
QEYD: Radiusu r, kütləsi m olan bircins kürənin kütlə mərkəzindən keçən oxa nəzərən ətalət momenti $I_0 = \frac{2}{5}mr^2$ -dır.



- **a.** Topun sürüşmədən diyirlənməyə başlayan andakı sürətini verilən fiziki kəmiyyətlər ifadə edin.
- **b.** Top sürüşmədən diyirlənməyə başlayana qədər gedilən yolu verilən fiziki kəmiyyətlər ifadə edin.
- **c.** k-nın hansı qiymətində top zərbədən sonra dərhal sürüşmədən diyirlənməyə başlayar?

Məsələ 2.

Şəkildə p–V diaqramı verilmiş dairəvi proses iki izoxor və iki izobar prosesdən ibarətdir. İşçi maddə ikiatomlu molekullardan ibarət 1 mol ideal qazdır.

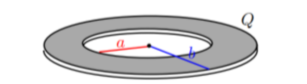


Aşağıdakı izobarın orta nöqtəsi və soldakı izoxorun orta nöqtəsi T_1 temperaturuna uyğun olan eyni izoterm əyrisi üzərində yerləşir. Yuxarıdakı izobarın orta nöqtəsi və sağdakı izoxorun orta nöqtəsi isə T_2 temperaturuna uyğun olan eyni izoterm əyrisi üzərində yerləşir.

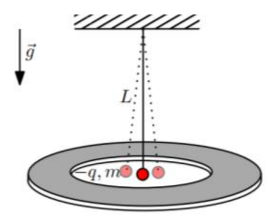
- **a.** A,B,C və D nöqtələrinə uyğun gələn temperaturları T_1 və T_2 ilə ifadə edin.
- **b.** $ABCDA$ dairəvi prosesi üzrə işləyən istilik mühərrikinin faydalı iş əmsalını T_1 və T_2 ilə ifadə edin.

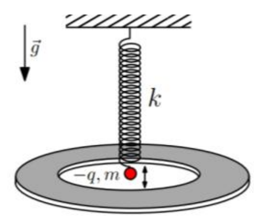
Məsələ 3.

Q yükü ilə bircins yüklənmiş, keçirici olmayan nazik halqanın daxili və xarici radiusları uyğun olaraq a və b-dir (şəkil 1).



Şəkil 1

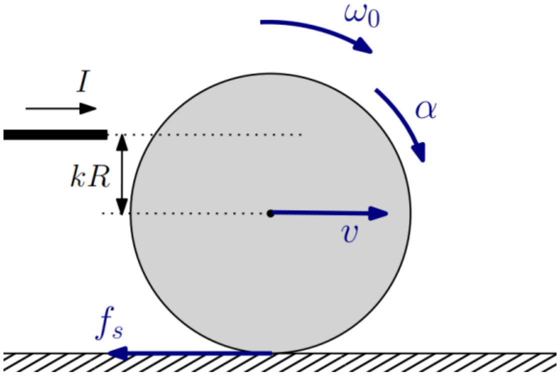




Şəkil 2 Şəkil 3

- **a.** 1-ci halda yükü $-q$, kütləsi m olan nöqtəvi cisim L uzunluqlu sapdan asılmışdır. Halqa mərkəzi yükün tarazlıq vəziyyətində olacaq şəkildə üfüqi vəziyyətdə sabit saxlanılıb (şəkil 2). Cisim tarazlıq vəziyyətindən bir qədər meyl etdirilib (ipin şaqulla əmələ gətirdiyi maksimal bucaq $\theta << \frac{a}{L}$ -dir) sərbəst buraxıldıqda cisim harmonik rəqslər etməyə başlayır. Rəqslərin periodunu verilən fiziki kəmiyyətlər və lazımlı fiziki sabitlərlə ifadə edin.
- **b.** 2-ci halda isə yükü $-q$, kütləsi m olan nöqtəvi cisim k sərtlik əmsalına malik yaydan asılmışdır. Halqa mərkəzi yükün tarazlıq vəziyyətində olacaq şəkildə üfüqi vəziyyətdə sabit saxlanılıb (şəkil 3). Cisim tarazlıq vəziyyətindən şaquli istiqamətdə çox kiçik ($y << a$) məsafə aşağı çəkilib sərbəst buraxıldıqda o harmonik rəqslər etməyə başlayır. Rəqslərin periodunu verilən fiziki kəmiyyətlər və lazımlı fiziki sabitlərlə ifadə edin.

Məsələ 1. Həlli:



Topun başlanğıc sürəti: $\upsilon_0 = \frac{I}{m}$ **(0.5 bal)**

Topa təsir edən sürtünmə qüvvəsi: $f_s = \mu mg$ **(0.5 bal)**

Topun yavaşlama təcili: $a = -\mu g$ **(0.5 bal)**

Topun bucaq təcili:

$$\mu mgR = \frac{2}{5}mR^2\alpha \quad \Rightarrow \quad \alpha = \frac{5\mu g}{2R}$$ **(0.5 +0.5 bal)**

Topun başlanğıc bucaq sürəti üçün yaza bilərik:

$$IkR = \frac{2}{5}mR^2\omega_0 \quad \Rightarrow \quad \omega_0 = \frac{5Ik}{2mR}$$ **(1.0 +0.5 bal)**

Burdan sonra alternativ həll də yazıla bilər (sonda verilib)

Sürətin zamandan asılılığı: $\upsilon = \upsilon_0 - \mu gt$ **(0.5 bal)**

Bucaq sürətinin zamandan asılılığı:

$$\omega = \omega_0 + \frac{5\mu g}{2R}t$$ **(1.0 bal)**

Top diyirlənməyə başladığı anda onun xətti sürəti ilə bucaq sürəti arasındakı əlaqə: $\upsilon = \omega R$ **(0.5 bal)**

Yuxarıdakı tənliklərdən:

$$\upsilon_0 - \mu gt = \left(\omega_0 + \frac{5\mu g}{2R}t\right)R \qquad t = \frac{2(\upsilon_0 - \omega_0 R)}{7\mu g}$$

$$t = \frac{I(2-5k)}{7m\mu g}$$ **(1.0 bal)**

$$\upsilon = \frac{I}{m} - \mu g\frac{I(2-5k)}{7m\mu g} = \frac{5I}{7m}(1+k)$$ **(0.5 bal)**

Topun sürüşmədən diyirlənməyə başladığı ana qədər topun getdiyi yol:

$$S = \frac{\upsilon_0 + \upsilon_s}{2}t = \frac{\frac{I}{m} + \frac{5I}{7m}(1+k)}{2}\frac{I(2-5k)}{7m\mu g} = \frac{I^2(24-50k-25k^2)}{98m^2\mu g}$$

(0.5+1.0 bal)

Topun zərbədən dərhal sonra diyirlənməyə başlaması üçün $t = \frac{I(2-5k)}{7m\mu g} = 0$ olmalıdır. Buradan k=0.4 alınır.

(1.0 bal)

Qeyd: $k > 0{,}4$ olduqda sürtünmə qüvvəsi əks istiqamətə yönəlir. Ona görə də topun diyirlənməyə başlama anı üçün tapılan ifadə əks işarə ilə, yəni $t = -\frac{I(2-5k)}{7m\mu g}$ ilə təyin olunur. Eyni zamanda gedilən yol üçün tapılan ifadə də əks işarəli olmalıdır.

Zamansız alternativ həll

Topun diyirlənməyə başladığı an $\upsilon = \omega R$ **(0.5 bal)**. Bu anda bucaq momenti. Masanın üzərindəki hər hansı bir nöqtəyə nəzərən impuls momentinin saxlanılmasını yazırıq (ağırlıq qüvvəsiylə reaksiya qüvvəsinin momentləri bir birinə bərabər və əks istiqamətdədir)

$$mv_0R + \frac{2}{5}mR^2\omega_0 = mvR + \frac{2}{5}mR^2\frac{v}{R}$$ **(2.0 bal)**

Burdan alınır ki,

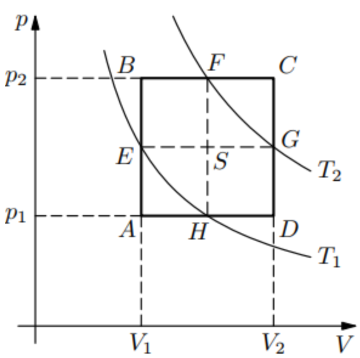
$$\upsilon = \frac{5I}{7m}(1+k)$$ **(1.0 bal)**

Və gedilən yol

$$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2\mu g} = \frac{I^2(24-50k-25k^2)}{98m^2\mu g}$$ **(0.5+1.0 bal)**

Topun dərhal diyirlənməsi üçün lazım olan şərt $v_0 = \omega_0 R$, buradan da $k = 0.4$ alınır **(1.0 bal)**

Məsələ 2. Həlli:



Hal tənlikləri: $p_1V_1 = nRT_A$, $p_2V_2 = nRT_C$, $p_2V_1 = nRT_D$ və

$p_1V_2 = nRT_D$ **(4*0.25 bal)**

EG izobardır yəni $\dfrac{V_2}{V_1} = \dfrac{T_2}{T_1}$ **(1.0 bal)**

FH izoxordur yəni $\dfrac{p_2}{p_1} = \dfrac{T_2}{T_1}$ **(1.0 bal)**

Bu tənliklərdən: $p_2V_1 = p_1V_2$ yəni:

$T_B = T_D$ alınır **(0.5 bal)**

$$\frac{p_1+p_2}{2}V_1 = p_1\frac{V_1+V_2}{2} = nRT_1 \quad \text{və ya}$$

$$p_1(V_1+V_2) = (p_1+p_2)V_1 = 2nRT_1$$ **(0.75 bal)**

$$p_1\left(V_1 + V_1\frac{T_2}{T_1}\right) = 2nRT_1$$

$$p_1V_1\left(\frac{T_2+T_1}{T_1}\right) = 2nRT_1$$

$p_1V_1 = nRT_A$ olduğundan

$$nRT_A\left(\frac{T_2+T_1}{T_1}\right) = 2nRT_1$$

$$T_A = \frac{2T_1^2}{T_2+T_1}$$ **(0.5 bal)**

$$V_2\frac{p_1+p_2}{2} = \frac{V_1+V_2}{2}p_2 = nRT_2 \quad \text{və ya}$$

$$(p_1+p_2)V_2 = p_2(V_1+V_2) = 2nRT_2$$ **(0.75 bal)**

$$\left(p_2\frac{T_2}{T_1} + p_2\right)V_2 = 2nRT_2$$

$p_2V_2 = nRT_C$ olduğundan

$$nRT_C\left(\frac{T_2+T}{T_1}\right) = 2nRT_2 \qquad T_C = \frac{2T_2^{\,2}}{T_2+T_1}$$ **(0.5 bal)**

$$(p_1+p_2)V_1 = 2nRT_1$$

$$\left(p_2\frac{T_2}{T_1} + p_2\right)V_1 = 2nRT_1$$

$$p_2V_1\left(\frac{T_2+T_1}{T_1}\right) = 2nRT_1$$

$p_2V_1 = nRT_B$ olduğundan

$$nRT_B\left(\frac{T_2+T}{T_1}\right) = 2nRT_2 \qquad T_B = \frac{2T_2T_1}{T_2+T_1}$$ **(0.5 bal)**

Qaza yalnız AB və BC hissələrində istilik miqdarı verilib **(0.5 bal)**

$$Q_{AB} = \frac{5}{2}nR(T_B - T_A)$$ **(0.5 bal)**

$$Q_{BC} = \frac{7}{2}nR(T_C - T_B)$$ **(0.75 bal)**

Qazın gördüyü iş:

$$A = (p_2 - p_1)(V_2 - V_1)$$ **(0.25 bal)**

$$A = nR(T_C + T_A - T_B - T_D)$$ **(0.5 bal)**

Faydalı iş əmsalı:

$$\eta = \frac{nR(T_C + T_A - T_B - T_D)}{nc_v(T_B - T_A) + nc_p(T_C - T_B)}$$ **(0.5 bal)**

ifadə $\eta = \dfrac{2(T_2 - T_1)}{7T_2 + 5T_1}$ **(0.5 bal)**

Məsələ 3.

Əvvəlcə Q yüklü R radiuslu halqanın mərkəzindən keçən ox üzərində z məsafədə elektrik sahəsinin intensivliyini hesablayaq:

$$dE = \frac{kdQ}{z^2 + R^2}$$ **(0.25 bal)**

$$dE_z = dE\frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}}$$ **(0.25 bal)**

İnteqrallama aparsaq: $E_z = \frac{kQz}{\left(z^2 + R^2\right)^{3/2}}$ **(0.5 bal)**

z çox kiçik olduqda $E_z = \frac{kQz}{R^3}$ **(0.5 bal)**

İndi bir Qaus səthi götürərək mərkəzdən radial istiqamətdə kiçik r məsafədə elektrik sahəsinin intensivliyini hesablayaq:

$$2\pi r^2 E_z = E_r 2\pi r \cdot 2z$$ **(1.5 bal)**

$$E_r = E_z \frac{r}{2z}$$ **(0.5 bal)**

$$E_r = \frac{kQr}{2R^3}$$ **(0.5 bal)**

Diskin səthi yük sıxlığı: $\sigma = \frac{Q}{\pi\left(b^2 - a^2\right)}$ **(0.25 bal)**

Götürülmüş x radiuslu elementar halqanın sahəsi:

$$dS = 2\pi x dx$$ **(0.25 bal)**

Elementar halqanın yükü: $dQ = \sigma dS$ **(0.25 bal)**

Halqanın hesabına radial istiqamətdə kiçik r və halqanın oxu üzərində z məsafədə elektrik sahəsinin intensivlikləri:

$$dE_z = \frac{k\sigma 2\pi dx}{x^2}z \quad \text{və} \quad dE_r = \frac{k\sigma 2\pi dx}{2x^2}r$$ **(0.5*2 bal)**

İnteqrallama aparsaq:

$$E_z = \frac{2\pi k\sigma\left(b-a\right)}{ab}z \qquad E_r = \frac{2\pi k\sigma\left(b-a\right)}{2ab}r$$ **(0.5*2 bal)**

$$E_z = \frac{2kQ}{ab\left(b+a\right)}z \qquad E_r = \frac{kQ}{ab\left(b+a\right)}r$$ **(0.25*2 bal)**

1-ci halda cismin hərəkət tənliyi:

$$-mg\sin\theta L + qE_r L\cos\theta = mL^2\ddot{\theta}$$ **(0.5 bal)**

$\sin\theta \approx \theta$ və $r \approx \theta L$ **(0.25 bal)**

$$-mgL\theta + \frac{kqQ}{ab\left(b+a\right)}L^2\theta = mL^2\ddot{\theta}$$

$$\ddot{\theta} = -\theta\left(\frac{g}{L} - \frac{kqQ}{mab\left(b+a\right)}\right)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L} - \frac{kqQ}{mab\left(b+a\right)}}$$ **(0.5 bal)**

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{L} - \frac{kqQ}{mab\left(b+a\right)}}}$$ **(0.25 bal)**

2-ci halda cismin hərəkət tənliyi:

$$-kz - qE_z = m\ddot{z}$$ **(0.5 bal)**

$$-kz - \frac{2kQq}{ab\left(b+a\right)}z = m\ddot{z}$$

$$\ddot{z} = -z\left(\frac{k}{m} + \frac{2kQq}{mab\left(b+a\right)}\right)$$

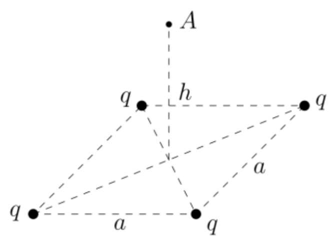
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m} + \frac{2kQq}{mab\left(b+a\right)}}$$ **(0.5 bal)**

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k}{m} + \frac{2kQq}{mab\left(b+a\right)}}}$$ **(0.25 bal)**

Aşağı yaş qrupu

Məsələ 1.

4 ədəd eyni q yüklü nöqtəvi cisim tərəfinin uzunluğu a olan kvadratın təpə nöqtələrində yerləşdirilib. Kvadratın müstəvisinə perpendikulyar olan və kvadratın diaqonallarının kəsişmə nöqtəsindən keçən düz xətt üzərində A nöqtəsi verilib. Belə ki, A nöqtəsi kvadratın diaqonallarının kəsişmə nöqtəsindən h məsafədə yerləşir.



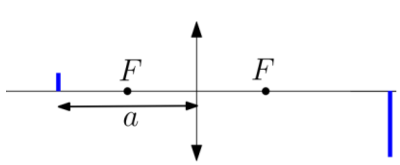
a. A nöqtəsindəki E elektrik sahəsinin intensivliyini verilən fiziki kəmiyyətlər və k-elektroastatik sabiti ilə ifadə edin.

b. $\frac{h}{a}$-nın cavab vərəqində verilmiş qiymətləri üçün $\frac{E}{E_0}$ qiymətlərini hesablayıb cədvələ yazın (burada $E_0 = \frac{kq}{a^2}$-dır) və $\frac{E}{E_0}$ -nin $\frac{h}{a}$-dan asılılıq qrafikini qurun.

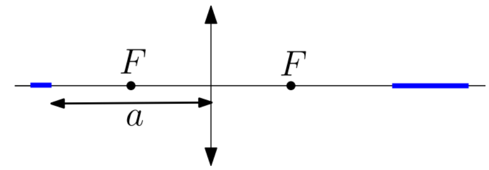
c. $\frac{h}{a}$-nın hansı qiymətində A nöqtəsindəki elektrik sahəsinin intensivliyi maksimumdur? Elektrik sahəsinin intensivliyinin maksimal qiymətini E_0-la ifadə edin.

Məsələ 2.

Toplayıcı linzanın baş optik oxu üzərində linzadan a məsafədə uzunluğu a məsafəsinə nəzərən çox kiçik olan çubuq yerləşdirilib. Çubuğun həqiqi xəyalının xətti böyütmə əmsalı 4-ə bərabərdir. Aşağıdakı iki hal üçün linzanın fokus məsafəsini a ilə ifadə edin.



Şəkil 1.



Şəkil 2.

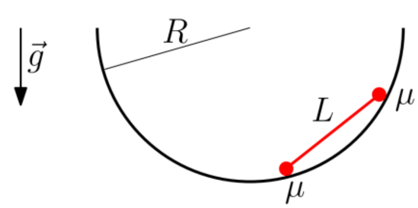
a. Çubuq şəkil 1-dəki kimi baş optik oxa perpendikulyar yerləşdirilib

b. Çubuq şəkil 2-dəki kimi baş optik oxa paralel yerləşdirilib

Qeyd: $x << 1$ olarsa, $\frac{1}{1-x} \approx 1 + x$

Məsələ 3.

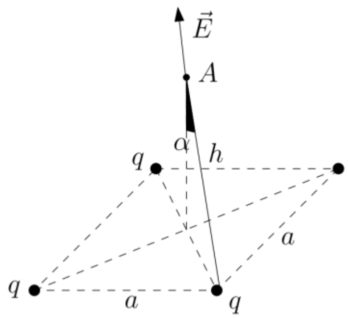
Sistem L uzunluqlu çəkisiz çubuqla birləşdirilmiş eyni kütləli nöqtəvi cisimdən ibarətdir. Sistem şəkildəki kimi radiusu $R = L$ olan yarımsilindrin daxilinə yerləşdirilib. Cisimlərlə yarımsilindrin daxili səthi arasındakı sürtünmə əmsalı μ-yə bərabərdir. Sistem tarazlıqdadır.



a. Sistemin qüvvə diaqramını çəkin.

b. Cisimləri birləşdirən çubuğun üfüqə nəzərən maksimal meyl bucağını tapın. Cavabı μ ilə ifadə edin.

Məsələ 1 həlli:



A nöqtəsində bir yükün yaratdığı sahənin intensivliyi:

$$E = \frac{kq}{\left(h^2 + a^2/2\right)}$$ **(1 bal)**

Həmin nöqtədəki yekun intensivlik:

$$E_y = 4E\cos\alpha$$ **(1 bal)**

$$\cos\alpha = \frac{h}{\sqrt{h^2 + a^2/2}}$$ **(0.5 bal)**

Yuxarıdakı ifadələrdən:

$$E_y = \frac{4kqh}{\left(h^2 + a^2/2\right)^{3/2}}$$ **(1 bal)**

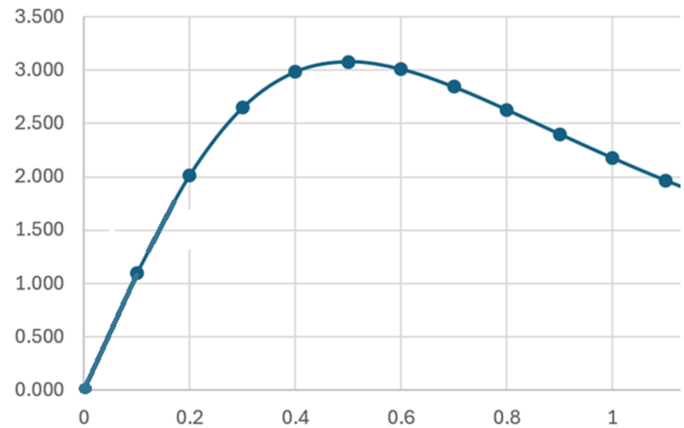
$$\frac{E_y}{\left(\frac{kq}{a^2}\right)} = \frac{4ha^2}{\left(h^2 + a^2/2\right)^{3/2}} = \frac{4(h/a)}{\left((h/a)^2 + 0.5\right)^{3/2}}$$

Deməli $\frac{E_y}{\left(kq/a^2\right)}$ -ya y desək, $\frac{h}{a}$ -aya x desək qrafikimiz:

$$y = \frac{4x}{\left(x^2 + 1/2\right)^{3/2}}$$ olmalıdır.

$\frac{h}{a}$	$\frac{E}{E_0}$
0.0	0.0
0.1	1.098
0.2	2.016
0.3	2.648
0.4	2.984
0.5	3.079
0.6	3.009
0.7	2.843
0.8	2.629
0.9	2.401
1	2.177
1.1	1.968

0.2*12=2.4 bal



0.2*12+0.7=3.1 bal

Maksimal qiymət a=0,5h-da alınır. Həmin qiyməti yazdıqda E_{max}=3.08E_0 alınır. **(0.5+0.5 bal)**

Məsələ 2 həlli:

Çubuğun uzunluğu x olsun, onda xəyalın uzunluğu 4x olacaq. cisim məsafəsi a-dırsa, xəyal məsafəsi 4a olmalıdır **(1 bal)**

Nazik linza düsturundan:

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{4a}=\frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad f=0,8a \qquad \textbf{(1+0,5 bal)}$$

Çubuğun uzunluğu x olsun, onda xəyalın uzunluğu 4x olacaq. Çubuğun sağ ucunun linzadan olan məsafəsi a, həmin nöqtənin xəyal məsafəsi b olsun. Onda sol ucun cisim məsafəsi a+x, xəyal məsafəsi isə b-4x olmalıdır

(1 bal)

Nazik linza düsturundan:

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{1}{f} \quad \text{və} \quad \frac{1}{a+x}+\frac{1}{b-4x}=\frac{1}{f} \qquad \textbf{(1+1 bal)}$$

x a-ya nəzərən kiçik olduğundan aşağıdakı yaxınlaşmanı etmək olar

$$\frac{1}{a+x}+\frac{1}{b-4x}=\frac{1}{a\left(1+\frac{x}{a}\right)}+\frac{1}{b\left(1-\frac{4x}{b}\right)}=$$

$$\frac{1}{a}\left(1-\frac{x}{a}\right)+\frac{1}{b}\left(1+\frac{4x}{b}\right)=\frac{1}{a}+\frac{1}{b}-\frac{x}{a^2}+\frac{4x}{b^2} \qquad \textbf{(2 bal)}$$

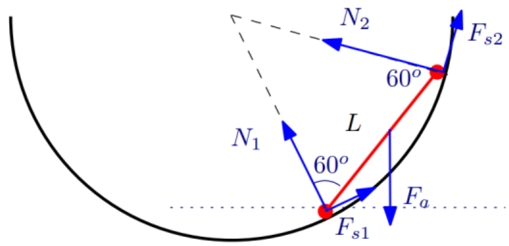
Yuxarıdakı tənliklərdən:

$$\frac{x}{a^2}=\frac{4x}{b^2} \qquad \textbf{(1 bal)}$$

$$b=2a \qquad \textbf{(0,5 bal)}$$

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{2a}=\frac{1}{f} \quad \Rightarrow \quad f=\frac{2a}{3} \qquad \textbf{(0.5+0,5 bal)}$$

Məsələ 3 həlli:



(0.3*5=1.5 bal)

Çubuq istiqamətində qüvvələrin bərabərliyindən:

$$F_a\sin\alpha + N_2\cos 60 = N_1\cos 60 + F_{s1}\cos 30 + F_{s2}\cos 30$$

Çubuğa perpendikulyar qüvvələrin bərabərliyindən:

$$F_a\cos\alpha + F_{s1}\sin 30 = F_{s2}\sin 30 + N_2\sin 60 + N_1\sin 60$$

Sistemin kütlə mərkəzinə nəzərən qüvvə momenti tənliyi

$$N_1\sin 60\frac{L}{2} - F_{s1}\sin 30\frac{L}{2} = N_2\sin 60\frac{L}{2} + F_{s2}\sin 30\frac{L}{2}$$

Sürtünmə qüvvələri : $F_{s1} = \mu N_1$ və $F_{s2} = \mu N_2$

Yuxarıdakı tənliklərdən:

$$F_a\sin\alpha + N_2\cos 60 = N_1\cos 60 + \mu N_1\cos 30 + \mu N_2\cos 30$$

$$F_a\cos\alpha + \mu N_1\sin 30 = \mu N_2\sin 30 + N_2\sin 60 + N_1\sin 60$$

$$N_1\sin 60 - \mu N_1\sin 30 = N_2\sin 60 + \mu N_2\sin 30$$

$$N_1 = N_2\frac{\sin 60 + \mu\sin 30}{\sin 60 - \mu\sin 30} = N_2\frac{\sqrt{3}+\mu}{\sqrt{3}-\mu}$$

$$F_a\sin\alpha = N_1\left(\cos 60 + \mu\cos 30\right) + N_2\left(\mu\cos 30 - \cos 60\right)$$

$$F_a\cos\alpha = N_2\left(\mu\sin 30 + \sin 60\right) + N_1\left(\sin 60 - \mu\sin 30\right)$$

Bu ifadələri tərəf tərəfə bölsək:

$$\tan\alpha = \frac{N_1\left(\cos 60 + \mu\cos 30\right) + N_2\left(\mu\cos 30 - \cos 60\right)}{N_1\left(\sin 60 - \mu\sin 30\right) + N_2\left(\mu\sin 30 + \sin 60\right)}$$

$$\tan\alpha = \frac{N_1\left(1+\sqrt{3}\mu\right) + N_2\left(\sqrt{3}\mu - 1\right)}{N_1\left(\sqrt{3}-\mu\right) + N_2\left(\mu+\sqrt{3}\right)} \quad \textbf{(3.1)}$$

$$\tan\alpha = \frac{N_2\frac{\sqrt{3}+\mu}{\sqrt{3}-\mu}\left(1+\sqrt{3}\mu\right) + N_2\left(\sqrt{3}\mu-1\right)}{N_2\frac{\sqrt{3}+\mu}{\sqrt{3}-\mu}\left(\sqrt{3}-\mu\right) + N_2\left(\mu+\sqrt{3}\right)} =$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}+\mu}{\sqrt{3}-\mu}\left(1+\sqrt{3}\mu\right) + \left(\sqrt{3}\mu-1\right)}{\frac{\sqrt{3}+\mu}{\sqrt{3}-\mu}\left(\sqrt{3}-\mu\right) + \left(\mu+\sqrt{3}\right)} = \frac{4\mu}{3-\mu^2}$$

Qüvvə diaqramı (Hər bir qüvvənin istiqaməti düzgün göstərilməli və adları yazılmalıdır) **1.5 bal**

2 ox istiqamətində doğru qüvvə tənlikləri **2*2=4 bal**

Moment tənliyi **1.5 bal**

N_1 və N_2 arasında əlaqə **0.5 bal**

Sürtünmə qüvvələri ($F_{s1} = \mu N_1$ və $F_{s2} = \mu N_2$) **0.5 bal**

Yekun cavab: **2.0 bal** **(3.1 və ya onun ekvivalenti yazılıbsa, 0.5 bal)**

Məsələ hər bir cisim üçün ayrı-ayrılıqda qüvvə tənlikləri yazmaqla həll edilibsə

Qüvvə diaqramı (Hər bir qüvvənin istiqaməti düzgün göstərilməli və adları yazılmalıdır) **1.5 bal**

2 cisim üçün 4 qüvvə tənliyi **1.25*4=5 bal**

N_1 və N_2 arasında əlaqə **0.5 bal**

Sürtünmə qüvvələri ($F_{s1} = \mu N_1$ və $F_{s2} = \mu N_2$) **0.5 bal**

Yekun cavab: **2.5 bal**

1.