

Ülesannetekogu ja konspekt mehaanikast ning võnkumistest

“noorem” rühm

Tartus 23. Jaanuaril 2017

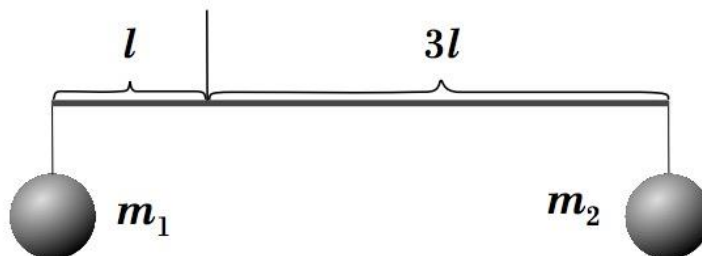
Pendlite võnkeperioodid:

(matemaatiline pendel) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

(vedrupendel) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

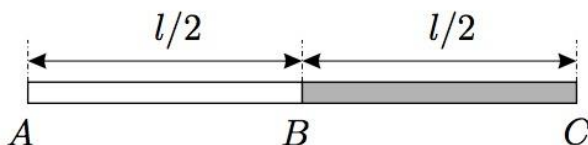
Kangi tasakaalutingimus: $\sum_{i=0}^n F_i d_i = \sum_{j=0}^m F_j d_j$

Mehaanika kuldreegel: “Kui võidad jõus, siis kaotad teepikkuses” ehk $A = F \cdot s$

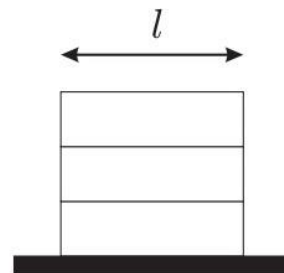


4. Kraana trossi külge on kinnitatud kang, mille kummaski otsas on sama ruumalaga koormis (vt. joonist). Kang on tasakaalus. Kraana laseb koormised vette nii, et kang ise vette ei lähe. Selle tulemusel kangi tasakaal kaob. Kangi ülestõusnud otsale ronib töömees ja kang läheb uuesti tasakaalu. Leidke koormiste ruumala. Töömehe mass on 80 kg ja vee tihedus on 1000 kg/m^3 . Kas kangi massi arvestamine mõjutab vastust? (8 p.)

7. (KANG) Joonisel toodud kangi tumedam pool on tehtud materjalist tihedusega $\rho_2 = 4,5 \text{ g/cm}^3$, heledam pool aga materjalist tihedusega $\rho_1 = 2,5 \text{ g/cm}^3$. Alguses on kang tasakaalus. Siis asetatakse punkti C keha massiga $M = 60 \text{ g}$. Leidke, millise massiga keha tuleks asetada punkti A , et kang jääks tasakaalu. (10 p.)



4. (TELLISED) Kuidas tuleks joonisel näidatud kolm tellist nihutada, et kõige peal asuva tellise horisontaalne nihe kõige alumise tellise suhtes oleks maksimaalne? Kui suur see nihe on? Põhjendage vastust. (8 p.)

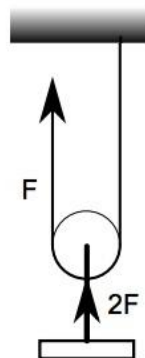


E2. (PLIIATS) Määrake pliiatsi ristlõike ümbermõõt. Eeldage, et raskuskii-
rendus $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Vahendid: kuuekandiline pliiats, niit, koormis, stopper,
statiiv kinnitusklambriga. Mõõtemääramatust ei ole vaja leida. (12 p.)

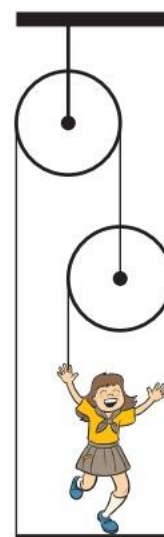
4. Paelaga lae külge kinnitatud kivi liigub mööda horisontaaltasapinnas asuvat ringjoont, mille kaugus laest $h = 1,25 \text{ m}$. Leida kivi tiirlemisperiood τ . (8 p.)

10. (PUTUKAD) Ühtlase massijaotusega varda keskpunkt asub väikese kivi peal. Varda ühe otsa juures istub sipelgas massiga $m_s = 40 \text{ mg}$, teise otsa juures aga lepatriinu massiga $m_l = 0,1 \text{ g}$. Kuskil nende vahel istub veel põrnikas massiga $m_p = 0,6 \text{ g}$. Varras on alguses tasakaalus. Ühel hetkel hakkab sipelgas roomama põrnika poole kiirusega $v_s = 7,5 \text{ mm/s}$, samaaegselt hakkab seda tegema ka lepatriinu kiirusega $v_l = 3,0 \text{ mm/s}$. Põrnikas annab omakorda endast kõik, et varras jääks kogu aeg tasakaalu. Kellega ja millisel ajahetkel saab põrnikas varem kokku, kas sipelga või lepatriinuga? Varda pikkus on $l = 20 \text{ cm}$. (12 p.)

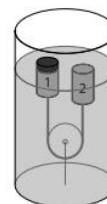
7. (PLOKID) Liikuva ploki abil on võimalik saavutada jõus kahekordne võit (vt joonis). Joonistage sellised plokkide süsteemid, mille kasutamisel koorma tõstmiseks on jõu võit: a) 5-kordne; b) $2\frac{1}{2}$ -kordne. (10 p.)



2. (PLOKK) Kui suure jõuga peab tüdruk nööri tõmbama, et hoida üleval lauda, millel ta ise seisab (vt. joonist)? Tüdruku mass on $m = 60 \text{ kg}$; laua, plokkide ja nööri massi mitte arvestada. (8 p.)



10. (ÄPARDUS PLOKIGA) Silindrilises anum asub põhjapindalaga S vesi tihedusega ρ . Anuma põhjas on plokk ja üle hõõrdevabalt pöörleva plokiratta on tõmmatud nööri. Nööri otste külge on kinnitatud kaks veest väiksema tihedusega keha. Plokk takistab nende kehade veepinnale kerkimist (vt joonis). Kummagi keha ruumala on V . Ühe keha tihedus on ρ_1 ja teise keha tihedus ρ_2 , kusjuures $\rho_1 < \rho_2 < \rho$. Plokinööri on nii pikk, et kumbki kehadest ei puuduta plokki ning nii lühike, et üks keha on tõmmatud üleni vee alla. Kui palju muutub anum asuva vee tase kui plokiniööri katkeb ja mõlemad kehad kerkivad vee pinnale? (12 p.)



4. (KORVPALL) NBA standarditele vastava korvpalli mass on $m = 600$ g, ümbermõõt $C = 76$ cm ning ülerõhk palli sees $p_1 = 55$ kPa. Kui sügavale vee alla tuleks korvpall suruda, et see iseenesest põhja hakkaks vajuma? Vee tihedus $\rho = 1000$ kg/m³, raskuskiirendus $g = 9,8$ m/s² ja õhurõhk veepinnal $p_0 = 100$ kPa. Võib eeldada, et sukeldamise jooksul palli sees õhutemperatuur ei muutu ja palli kesta ruumala on tühine. (8 p.)

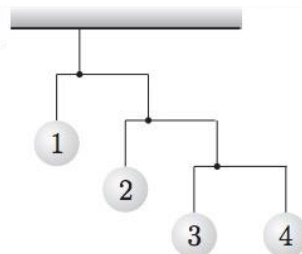
E1. (TIKU MASS) Leidke ühe tiku mass. Vahendid: tuntud massiga joonlaud ($m = 10$ g), tikutops koos tikkudega. (10 p.)

E1.(TIKUD) Mitu protsenti moodustab tikuväävli mass tiku kogumassist? (12 p.)

Katsevahendid: Kaks tikku.

NB! Mõõtejoonlauda kasutamine on keelatud!

4. (LELU) Joonisel on kujutatud populaarne rippuv mänguasi. Leida kuulikeste 2, 3 ja 4 massid, kui esimese kuulikese mass on $m_1 = 96$ g ja kõikide varraste lühemad õlad moodustavad $1/4$ vastavate varraste pikkustest. Varraste ja niitide massid lugeda tühiselt väikesteks. (8 p.)



5. Venimatu ja kaalutu niidi otsa kinnitati kuulike.

Niit viidi horisontaalasendisse ja lasti lahti. Kuulikese kiiruse vertikaalne komponent hakkab esialgu suurenema, kuid teatud hetkest alates vähenema. Millise nurga moodustab niit vertikaalsihiga ajahetkel, kui kuulikese kiiruse vertikaalne komponent on maksimaalne? (10 p.)

3. Kahe seina vahel on kaks vedru, mille otstes on vertikaalsed plaadid ja nende vahel on kuulike massiga m . Plaatide vahekaugus on suurem, kui kuuli diameeter. Kui panna süsteem võnku-ma, mõjutab kuuli vaid kokkusurutud vedru. Aeg, mis kulub kuulikesel plaatidevahelise kauguse läbimiseks, on τ . Parempoolse vedru jäikus on k_p ja vasakpoolse vedru jäikus on k_v . Vedrude massid on tühised. Leida süsteemi võnkeperiood. (8 p.)

