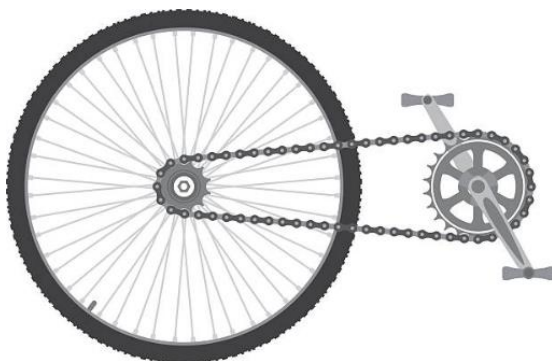


FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2024/2025 õ.-a.
ÜLESANDED 11. KLASSILE

1. (ESTLINK 2) Seoses Estlink 2 elektriühenduse rikkega on Eestis elektrivarustus häiritud, mistõttu mõned eraisikud kasutavad vajadusel diisलगeneraatoreid. Teatud diisलगeneraatori elektriline väljundvõimsus on $N = 3,4 \text{ kW}$. Selle generaatori paak mahutab 4,3 liitrit kütust ja ühe paagitäiega töötab generaator täisvõimsusel 4,8 h. Diisלקütuse tihedus on $0,83 \frac{\text{kg}}{\text{l}}$, kütteväärtus $11,8 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ ja liitri hind 1,55 €. Elektrienergia keskmine börsihind 28.12.2024 oli $156 \frac{\text{€}}{\text{MWh}}$.
 - a. Kui suur on selle diisलगeneraatori kasutegur?
 - b. Millise elektrienergia börsihinna korral tasub elektrivoolu saamiseks käivitada diisलगeneraator? (10p)
2. (PLIIKUUL) Millise kiirusega peab viskama 10 m kõrguselt vertikaalselt pliikuuli, et see kokkupõrkel maaga soojeneks 1 kraadi võrra? Eeldame, et pool kuuli mehaanilisest energiast muundub kuuli siseenergiaks? Õhutakistust mitte arvestada.

Plii erisoojus on $130 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$, raskuskiirendus $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (8p)
3. (LNG) Tallinna-Pärnu maanteel ahelavariisse sattunud tsisternveokist hakkas lekkima veeldatud maagaasi (LNG). Vedeliku ruumala oli 40 m^3 , temperatuur $-162,0 \text{ }^\circ\text{C}$, tihedus $\rho = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ja molaarmass $M = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Kui mitu korda suurema ruumala hõlmab sama kogus gaasi temperatuuril $5 \text{ }^\circ\text{C}$ atmosfäärirõhul 101,3 kPa? $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{molK}}$, LNG keemistemperatuur normaalrõhul on $-161,6 \text{ }^\circ\text{C}$. (8p)
4. (KÄIKUDEGA RATAS) Käikudega jalgrattal on ketiga ühendatud kaks komplekti hammasrattaid. Eespool on komplekt suuremaid hammasrattaid ja tagapool komplekt väiksemaid hammasrattaid, mis on jäigalt ühendatud tagumise jalgratta rattaga. Käike vahetades saab muuta keti paiknemist esimestel suurematel kui ka tagumistel väiksematel hammasratastel. Esimese hammasrataste komplekti kõige suurema ja kõige väiksema hammasratta hammaste arv erineb N korda. Tagumise hammasrataste komplekti kõige suurema ja kõige väiksema hammasratta hammaste arv erineb Z korda. Mitu korda erineb jalgratta liikumiskiirus kõige suurema ja kõige väiksema käiguga sõites liigutades jalgu täpselt sama sagedusega? (10p)



5. (KUULIKESED) Kaks väikest kerget kuulikest laengutega $q_1 = 2 \text{ nC}$ ja $q_2 = 10 \text{ nC}$ paiknevad vertikaalses mittejuhtivast materjalist torus, mille otsad on suletud. Kuulikeste massid on vastavalt m_1 ja m_2 . Esimeses olukorras (joonis 1) on kuulikeste vahekaugus 6 cm . Kui toru ümber pöörata (joonis 2), on vahekaugus 4 cm . Enne kolmandat olukorda (joonis 3) puutusid kuulikesed korraaks kokku ning nende laengud ühtlustusid. Kuulikeste ja toru seina vahel on hõõrdejõud tühiselt väike.

Määrake kuulikeste a) masside suhe ja b) vahekaugus kolmandas olukorras. (10p)

