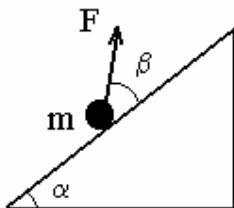


XII. osztály

1. Egy $m = 3 \text{ kg}$ tömegű test egy $\alpha = 30^\circ$ -os lejtő aljában található. A testet egy F erővel húzzuk felfelé úgy, hogy ennek iránya $\beta = 45^\circ$ -os szöveget zár be a lejtővel. A lejtő és a test közötti súrlódási együttható $\mu = 0,1$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



a) mekkora kell legyen az F erő ahhoz, hogy a test egyenletesen haladjon felfelé a lejtőn

b) ha a lejtő hossza $l = 8 \text{ m}$, milyen sebessége lesz a testnek a lejtő aljában, akkor ha a tetejéről szabadon csuszni hagyjuk

c) a lejtő $a = 2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással mozog jobbra, és a lejtőn lévő testre egy $\vec{F}_1 = n \cdot \vec{F}$ típusú erő hat ahol \vec{F} az a) pontban kiszámított erő. Milyen értékeket vehet fel az “n” állandó ahhoz hogy a test egyenletesen gyorsulva haladjon a lejtőn felfelé vagy egyenletesen csusszon lefele.

2. Két egymástól adiabatikusan szigetelt, elhanyagolható hőkapacitású edény terfogatainak aránya $V_2/V_1=2$, ($V_1=1\text{m}^3$). Mindkettő egyatomos gázzal van töltve $p_0=10^5\text{N/m}^2$ nyomáson. A hőmérsékletek aránya $T_2/T_1=2$, ($T_1=300 \text{ K}$). Összezsátoljuk az edényeket egy elhanyagolható terfogatu csővön keresztül, melyen egy kezdetben bezárt csap található. Számítsuk ki:

a) a gázatomok számát mindkét edényben és határozzuk meg hány mol gáz található mindenik edényben

b) annak a Carnot-féle körfolyamatnak a hatásfokát amely a fentemlített hőmérsékletek között működne

c) a végző nyomást és végző hőmérsékletet a csap kinyitása után

d) annak a hőerőgépnél a hatásfokát amely egy olyan körfolyamat alapján működne amelyet a c) pontnál kiszámított hőmérsékletű izoterma, egy izochor állapotváltozás ($V_1=1\text{m}^3$) és egy olyan izobar állapotváltozás alkotna amely átmege a $V_2=2\text{m}^3$ izochor állapotváltozás és az adott izoterma metszéspontján.

3. Egy $R_1 = 20 \Omega$ ellenállású izzó és egy ismeretlen R_L ellenállású és L induktanciajú tekercsből álló áramkört egy $U = 87 \text{ V}$ effektív feszültségű és 50 Hz frekvenciájú alternátorral üzemeltetünk. Tudva hogy az izzón mert effektív feszültség értéke $U_1 = 50 \text{ V}$ a tekercsen mert pedig $U_2 = 70 \text{ V}$, számítsuk ki:

a) az áramkörben folyó áram áramerősségének effektív értékét

b) az alternátor által folyosított látszólagos teljesítményt (P_a) és az izzó által felvett aktív teljesítményt (P_1)

c) a tekercs R_L ohmos ellenállását és L induktanciáját

d) az alternátor és a tekercs aktív teljesítményeit (P illetve P_2)

4. Egy bikonvex gyújtólencse $n = 1,5$ törésmutatójú optikai üvegből készült. A két gömbfelület sugara 12 cm . A lencsetől 20 cm távolságra egy fénysugarú testet helyezünk.

a) számítsuk ki a lencse fókusz távolságát

b) adjuk meg a lencse képalkotását analitikusan és grafikusán is

c) a lencse által alkotott kép tárgyként szolgál egy másik konvergencia lencsének, amelynek fókusz távolsága ugyanakkora mint az első lencse fókusz távolsága és D távolságra helyezkedik el tőle. Adjuk meg a lencse képalkotását analitikusan és grafikusán D és a végző kép természetét, helyzetét és nagyságát függvényben.

d) határozzuk meg egy tárgy és a valós képe közötti legkisebb távolságot amelyet a konvergencia lencsével kaphatunk

5. Jelentsük ki a fényelektromos hatás törvényeit.

MUNKÁIDÓ: 3 óra.

Pontozás:

- **10 pont** hivatalból
- 1 - 4 feladatok egyenként **20 pont**
- 5. feladat **10 pont**