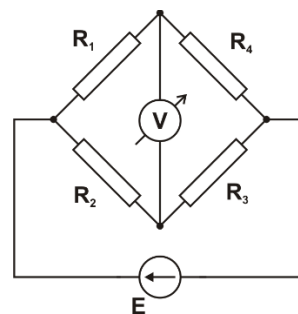




Szabadon választva, oldjon meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:

**F1.** Adott a mellékelt ábrán látható Wheatstone-féle híd (a voltmérő ideális és a feszültségforrás belső ellenállása elhanyagolható).

- Vezessük le a voltmérő által mért feszültség kifejezését
- Határozzuk meg milyen viszony kell legyen az ellenállások értékei között ahhoz, hogy a híd egyensúlyban legyen (a voltmérő 0 V-ot mérjen)
- Legyen  $R_1 = R_2 = R_3 = R$  és  $R_4 = R - \Delta R$ , ahol  $\Delta R/R \ll 1$ . Mit mutat a voltmérő ebben az esetben?
- Mi történik, ha  $R_4$  értéke nem csökken, hanem  $\Delta R$ -rel növekedik? Indokoljuk meg röviden válaszunk.



**F2.** Egy függőleges helyzetben levő hengert súrlódásmentesen mozgó, elhanyagolható tömegű dugattyú zár. Kezdetben  $T_1$  hőmérsékleten,  $\nu$  kmólnyi egyatomos gáz,  $V_1$  térfogatot foglal el. A gáz a következő egymást követő átalakulásoknak lesz kitéve:

- $1 \rightarrow 2$  melegítés addig, amíg a térfogat megkétszereződik és rögzítjük a dugattyút!
- $2 \rightarrow 3$  melegítés addig, amíg a nyomás megkétszereződik és megszüntetjük a dugattyú rögzítését
- $3 \rightarrow 4$  nagyon nagyon lassú kitágulás amíg a térfogat megkétszereződik

Határozzuk meg:

- A gáz kezdeti nyomását
- Ábrázoljuk p-V, V-T és p-T koordináta-rendszerekben a gáz átalakulásait
- A gáz paramétereit minden állapotban
- A gáz által elnyelt hőmennyiségeket az  $1 \rightarrow 2$  és  $2 \rightarrow 3$  átalakulások során

Adott:  $C_V = 3R/2$ ,  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol} \cdot \text{K}$ , légköri nyomás  $p_0 = 101325 \text{ N/m}^2$

**F3.** Egy építőtelep daruja függőlegesen emeli fel  $m = 2000 \text{ kg}$ -os terhét. Az emelés első szakaszában 5 s ideig egyenletesen gyorsulva emel a  $v = 4 \text{ m/s}$  sebesség eléréséig, majd 3 s ideig egyenletesen emel. Ezt követően az utolsó 2 s alatt egyenletesen lassul mozgása a megállásig.

- Ábrázoljuk a teher sebességének változását idő függvényében
- Határozzuk meg a teher gyorsulását az emelés minden szakaszában
- Számítsuk ki milyen magasra emelte a daru a terhét
- Határozzuk meg a fonálerőt az emelés minden szakaszában

Adott:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**F4.** Egy gyűjtőlencse az optikai tengelyre merőlegesen álló tárgyról kétszeres nagyítású képet állít elő egy ernyőn. Ezután a tárgyat 8 cm-rel közelebb visszük a lencséhez, és az ernyővel újra megkeressük az éles képet. Ez a kép már háromszoros nagyítású lesz.

- Határozzuk meg a lencse fókusz-távolságát!
- Mennyivel kellett az ernyőt elmozdítani?
- Merre mozdítottuk el az ernyőt?
- Mi történik ha az eredeti helyzetből a tárgyat nem közelítjük, hanem távolítjuk 8 cm-rel a lencsétől?

Az alábbi 4 elméleti kérdés közül szabadon választva válaszoljon meg 1 kérdést:

**E1.** Jelentsük ki a fényvisszaverődés és a fénytörés törvényeit! Készítsünk ábrát, amelyen feltüntetjük és értelmezzük a törvényekben szereplő jelöléseket.

**E2.** Megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét írjuk fel az R ellenállású fogyasztón t idő alatt termelt hőmennyiség kifejezését.

**E3.** Jelentsük ki a csúszó súrlódás törvényeit!

**E4.** Jelentsük ki a termodinamika első főtételét és írjuk fel annak matematikai kifejezését, megadva a felhasznált jelölések fizikai értelmezését és mértékegységét.

MUNKAI DŐ: 90 perc

ELÉRHETŐ MAXIMÁLIS PONTSZÁM = 100 pont

Pontozás: (F<sub>1.</sub>) = 40 pont (F<sub>2.</sub>) = 40 pont (F<sub>3.</sub>) = 40 pont (F<sub>4.</sub>) = 40 pont (E.) = 10 pont; 10 pont hivatalból