

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

1. Feladat Egy $m = 1$ kg tömegű test $h = 20$ m magasból szabadon esik. Alóla, ugyanabban a pillanatban, a talaj szintjéről egy azonos testet $v_0 = 20$ m/s kezdősebességgel függőlegesen felfele hajítunk. ($g = 10$ m/s²)

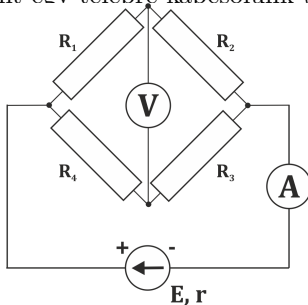
- Mikor és milyen magasan ütköznek a testek?
- Mekkora a testek sebessége közvetlenül az ütközés előtt?
- Mekkora a testek sebessége közvetlenül az ütközés után, ha az ütközést tökéletesen rugalmatlannak tekintjük?
- Mekkora az ütközés során felszabaduló hőmennyiség?

2. Feladat Ismeretlen kétatomos ideális gáz egy körfolyamat során három egyszerű állapotváltozáson megy keresztül, melyeket $AB \rightarrow BC \rightarrow CA$ betűkkel jelölünk:

- az AB folyamat során a gáz nyomása megnégyszereződik, miközben térfogata nem változik,
 - a BC állapotváltozás alatt a gáz nyomása a térfogat növekedésével lineárisan csökken.
 - végül a CA alatt a térfogat állandó nyomáson egynegyedére csökken.
- Hasonlítsuk össze a B és a C pontokban a gáz hőmérsékletét és ábrázoljuk a körfolyamatot a (p,V) síkban.
 - Határozzuk meg a gáz móltömegét! Milyen gázzal van szó?
 - Melyik állapotváltozás során a legnagyobb a cserélt hőmennyiség abszolút értékben.
 - Mutassuk meg, hogy a körfolyamat hatásfoka kisebb mint 3/4.

Adott a gázmolekulák szabadsági fokainak száma, $i = 5$, a gáz fajlagos hőkapacitása (fajhője) állandó térfogaton $c_V = 650$ J/(kg K), valamint ismert az egyetemes gázállandó $R = 8.31$ J/(mol K).

3. Feladat Négy ellenállást ($R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 4\Omega$), egy ampermérőt és egy voltmérőt az ábra szerint egy telepre kapcsolunk ($E = 24$ V, $r = 2,4\Omega$). Mindkét mérőműszer ideálisnak tekinthető.



- Mekkora áramot mér az ampermérő?
- Mekkora feszültséget mér a voltmérő?
- Határozzuk meg az R_1 és R_4 ellenállásokon disszipált teljesítmények arányát.
- A teleptől a külső ellenállások által felvett teljesítmény hány százaléka jut az R_1 ellenállásra?

4. Feladat Egy fényes tárgy és egy ernyő közötti távolság $d = 50$ cm. Az ernyő és a tárgy közé egy ismeretlen fókusztávolságú sík-domború lencsét helyezünk úgy, hogy a lencse által a tárgyról alkotott négyszeresen nagyított kép az ernyőre essen.

- Mekkora a lencse fókusztávolsága?
- Határozzuk meg a lencse anyagának törésmutatóját ha a lencse görbületi sugara 4.8 cm!



- c) Hol és milyen típusú kép keletkezik ha a fenti rendszert $n_0 = 1,3$ törésmutatójú átlátszó folyadékba merítjük?
d) Maximálisan mekkora lehet a folyadék törésmutatója ahhoz, hogy a keletkező kép valós maradjon?

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

T₁: Jelentsük ki a csúszó súrlódás törvényét!

T₂: Jelentsük ki a termodinamika első főtételét és írjuk fel annak matematikai kifejezését, megadva a felhasznált jelölések fizikai értelmezését és mértékegységét.

T₃: Megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét írjuk fel az R ellenállású fogyasztón t idő alatt termelt hőmennyiség kifejezését.

T₄: Jelentsük ki a fényvisszaverődés és a fénytörés törvényeit! Készítsünk ábrát, amelyen feltüntetjük és értelmezzük a törvényekben szereplő jelöléseket.

Munkaidő: 90 perc

MAXIMÁLIS PONTSZÁM: 100 pont

Pontozás: 10 pont (hivatalból) + 2×40 pont (feladatmedoldás) + 1×10 pont (elméleti kérdés)