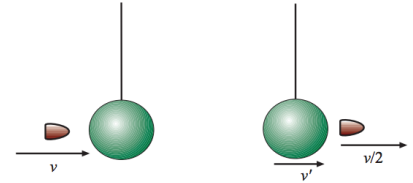


## Tételek XII. osztály

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

**1. Feladat** Az ábrán vázoltak szerint egy  $m$  tömegű lövedéket nagy sebességgel átlövünk egy  $M = 2m$  tömegű testen, amely egy  $L$  hosszúságú, elhanyagolható tömegű zsinóron lóg. Az átlövés után közvetlenül, a lövedék sebessége a kezdeti  $v$  sebesség felére csökken.

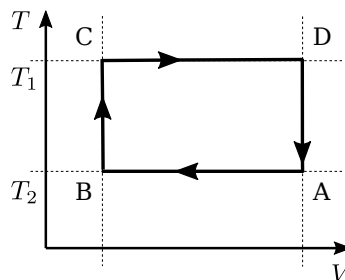


- Ha az átlövést ütközésnek tekintjük, mekkora lesz az  $M$  tömegű test sebessége közvetlenül az átlövés után?
- Állapítsátok meg, hogy az ütközés tökéletesen rugalmas-e vagy sem? Érveljetek!
- Legalább mekkora kell legyen a lövedék sebessége ahhoz, hogy az  $M$  test az átlövés után egy teljes kört írjon le a függőleges síkban?
- Mekkora minimális kezdeti sebessége kell legyen a lövedéknek ahhoz, hogy az  $M$  test az átlövés után egy teljes kört írjon le a függőleges síkban akkor, ha  $M$  nem zsinóron lóg, hanem egy szintén  $L$  hosszúságú, elhanyagolható tömegű merev rúdon, amely szabadon elfordulhat a felfüggesztési pont körül?

**2. Feladat** Az alábbi ábra szerint működő Stirling-körfolyamat munkanyaga 1 kmol egyatomos ideális gáz. Ismert  $t_A = 27^\circ\text{C}$ ,  $t_C = 327^\circ\text{C}$  és  $V_A/V_B = e$ , ahol  $e$  az Euler-féle szám.

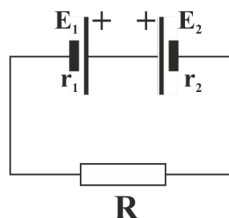
- Ábrázoljuk a körfolyamatot  $(p, V)$ -diagramon.
- Mekkora a körfolyamat során a környezet által végzett munka?
- Mekkora egy ilyen körfolyamat szerint működő hőerőgép hatásfoka?
- Hasonlítsuk össze a kapott eredményt egy olyan Carnot-ciklus hatásfokával, amely a  $T_1$  és  $T_2$  hőmérsékleti határok között működik.

Ismert az egyetemes gázállandó  $R = 8.31 \text{ J}/(\text{mol K})$ .

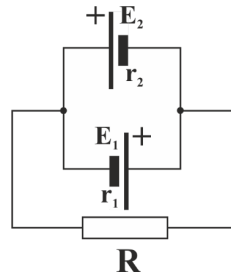


**3. Feladat** Két elem  $E$  elektromotoros feszültsége egyenlő ( $E_1 = E_2 = E = 2 \text{ V}$ ), de az általuk szolgáltatott lehetséges maximális teljesítmények  $P_{max1} = 3 \text{ W}$  és  $P_{max2} = 1 \text{ W}$  különbözőek.

- Mekkora lesz a sorbacsatlakoztatott elemekből kialakított telep által szolgáltatott maximális teljesítmény?
- Mekkora lesz a párhuzamosan csatlakoztatott elemekből kialakított telep által szolgáltatott maximális teljesítmény?
- A két telepet az ábrán látható módon csatlakoztatjuk az  $R = 1\Omega$  ellenállású fogyasztóra. Mekkora lesz a fogyasztón átfolyó áram áramerőssége és mennyi hő termelődik rajta 10 s idő alatt?



- d) A két telepet az ábrán látható módon csatlakoztatjuk az  $R = 1\Omega$  ellenállású fogyasztóra. Mekkora lesz a fogyasztón átfolyó áram áramerőssége és mennyi hő termelődik rajta 25/16 s idő alatt?



**4. Feladat** Egy Young-féle interferenciaberendezés rései közötti távolság  $d = 2$  mm, valamint a rések és az ernyő közötti távolság  $D = 180$  cm.

- Határozzuk meg az ernyőn megfigyelhető interferenciamintázat sávközét ha réseket  $\lambda = 589$  nm hullámhosszú fényrel világítjuk meg.
- Közvetlenül az egyik rés után egy  $L = 2$  cm hosszúságú tartályt helyezünk, amelyet klórgázzal töltünk meg. A tartályt behelyezve az interferenciamintázat  $N = 20$  sávköznyit mozdul el az ernyőn. Mekkora a tartályban lévő klórgáz törésmutatója, ha a tartály falának vastagságát elhanyagoljuk?
- A tartály kivéve a réseket egy bikromatikus fényforrással ( $\lambda_1 = 589$  nm și  $\lambda_2 = 647.9$  nm) világítjuk meg. Határozzuk meg az ernyő azon két pontja közötti minimális távolságot amelyekre a  $\lambda_1$  és  $\lambda_2$  hullámhosszakhoz tartozó maximumok egybeesnek.
- Az a) pontbeli elrendezés használva és feltételezve, hogy a fényforrásunk nem tökéletesen monokromatikus ( $\Delta\lambda = 50$  nm) határozzuk meg azon interferenciamaximum rendjét, amelyre az interferenciamintázat már elmosodott.

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

**E<sub>1</sub>:** Jelentsük ki és írjuk le Hooke törvényét megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét.

**E<sub>2</sub>:** Jelentsük ki a termodinamika első főtételét és írjuk fel annak matematikai kifejezését, megadva a felhasznált jelölések fizikai értelmezését és mértékegységét.

**E<sub>3</sub>:** Megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét, jelentsük ki és írjuk fel Ohm törvényét a teljes áramkörre.

**E<sub>4</sub>:** Jelentsük ki a fényvisszaverődés és a fénytörés törvényeit! Készítsünk ábrát, amelyen feltüntetjük és értelmezzük a törvényekben szereplő jelöléseket.

**Munkaidő:** 120 perc

**MAXIMÁLIS PONTSZÁM:** 100 pont

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