

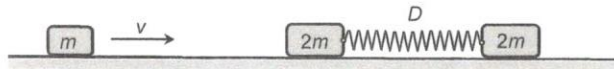


TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Szekszárd, 2018. március 9. 9-12 óra.

11. osztály

1. Vízszintes légpárnás sínen az ábrán látható módon a bal oldali, $m = 0,25$ kg tömegű testet $v = 3$ m/s sebességgel elindítjuk.



- a) Mekkora sebességgel indulnak el a pillanatszerűen ütköző testek a tökéletesen rugalmas ütközés után?
- b) Mekkora a $D = 100$ N/m direkciós erejű (rugóállandójú) rugó legnagyobb összenyomódása?
- c) Milyen messze van egymástól az m tömegű és a bal oldali $2m$ tömegű test, amikor az utóbbi sebessége az ütközés után először nulla az asztalhoz képest?
2. Egy hengerben lévő, $n = 0,12$ mol anyagmennyiségű, kétatomos ideális gáz olyan folyamatot végez, hogy a folyamat során a Kelvin-skálán mért hőmérséklete egyenesen arányos nyomásának négyzetével, $T = b \cdot V^2$, ahol $b = 5 \cdot 10^7$ K/m⁶. Gáz kezdeti $V_0 = 2$ dm³ térfogatát melegítéssel $V_1 = 3V_0$ térfogatra növeltük.
- a) Mennyi munkát végzett a gáz a tágulás során?
- b) Hányszor több a közölt hő a végzett munkánál?
- c) Határozzuk meg, hogy mennyi munkát végez a gáz addig a közbülső állapotig, amikor a gáz hőmérséklete eléri azt a hőmérsékletet, ami a kezdeti és végső hőmérséklet mértani közepe?

3. Egy 800 W és egy 1000 W teljesítményű fűtőtestünk mindegyike 110 V feszültségre készült.

- a) Legfeljebb mekkora feszültségre köthetjük a sorba kapcsolt fűtőtesteket, hogy egyik se kapjon 110 V feszültségnél többet?
- b) Mekkora ez esetben a fűtőtestek teljesítménye külön-külön?

4. A Paksi Atomerőmű telephelyén két új, egyenként 1200 megawatt elektromos teljesítményű blokk épülhet, amelyek várhatóan a 2020-as évek végén kezdik meg az energiatermelést.

- a) Várhatóan mennyi villamos energiát fog termelni a két új blokk, ha egy évben átlagosan 330 napot üzemel egy-egy reaktor?
- b) Mennyi szén kéne elégetni abban a hőerőműben, ami helyettesítené a fenti két új reaktort?
- c) Becsüljük meg, milyen vastagon borítaná be Magyarország területét a szénerőmű által évente kibocsátott CO₂ gáz 27 °C-os nyári melegben!
- d) Hazánk területének hány százalékát kéne teleültetni 50 éves fákkal, hogy a szénerőmű működése „észrevétlen” legyen?

Felhasználható adatok: a szén fűtőértéke 24,5 MJ/kg, a szénerőmű hatásfoka 40%. Magyarország területe 93 ezer km², egy 50 éves fa 68,75 kg CO₂-t dolgoz fel egy vegetációs időszakban. A fákat négyzethálósan ültetnék, a szomszédos fák átlagos távolsága 7 méter.

Simon Péter, Dr. Kotek László

PTE TTK Fizikai Intézet