

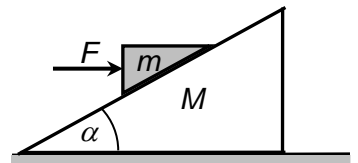


TOLNA MEGYEI SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Szekszárd, 2018. március 9. 9-12 óra.

12. osztály

1. Az ábrán látható $M = 3m$ tömegű, $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, lejtő alakú hasáb súrlódásmentesen csúszhat a vízszintes felületen. A hasábra helyezett, az ábrán látható $m = 0,8 \text{ kg}$ tömegű testet $F = \sqrt{3} mg$ erővel vízszintes irányba nyomjuk. A két test együtt mozog, a test nem csúszik meg a hasábon. $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- Milyen gyorsulással mozog a rendszer?
 - Határozzuk meg a test és hasáb között fellépő tapadási súrlódási erőt!
 - Legalább mekkora a test és hasáb közötti súrlódási együttható értéke?
2. Egy hengerben lévő, $n = 0,12 \text{ mol}$ 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 $b = 5 \cdot 10^7 \text{ K/m}^6$. Gáz kezdeti $V_0 = 2 \text{ dm}^3$ térfogatát melegítéssel $V_1 = 3V_0$ térfogatra növeltük.
- Mennyi munkát végzett a gáz a tágulás során?
 - Hányszor több a közölt hő a végzett munkánál?
 - 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?

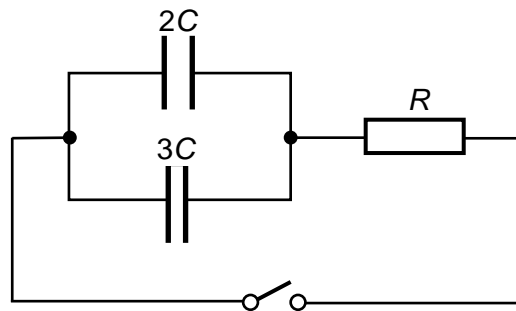
3. Az ábrán látható kapcsolásban a síkkondenzátorok feltöltöttek. A $2C$ kapacitású, $d_1 = 3$ cm lemeztávolságú kondenzátor lemezei $F_1 = 2 \cdot 10^{-3}$ N nagyságú erővel vonzzák egymást.

a) Mekkora erővel vonzzák egymást a $3C$ kapacitású síkkondenzátor lemezei, ha a két kondenzátor lemezei azonos területűek?

b) Mennyi hő fejlődik az R ellenállású fogyasztón, ha kapcsolót zárjuk?

(Útmutató: A síkkondenzátor lemezei között fellépő vonzóerő:

$$F = \frac{1}{2} \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q^2}{A}, \quad \text{ahol } Q \text{ a kondenzátor töltése, } A \text{ lemezek területe.}$$



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 CO_2 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 km^2 , egy 50 éves fa $68,75$ kg CO_2 -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

EREDMÉNYES VERSENYZÉST KÍVÁN A VERSENYBIZOTTSÁG