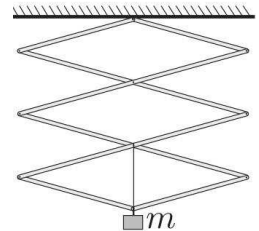


Olimpiai szakköri feladatok

2016. december 19.

1. (okt. 10-i szakkörrel) Négy, adott hosszúságú és négy, feleakkora hosszúságú, könnyű rudat az *ábrán* látható módon súrlódásmentes csuklókkal összekapcsoltunk úgy, hogy három egybevágó rombuszt alkossanak. A rendszert egyik végpontjánál fogva felakasztjuk a mennyezetre, a másik végéhez egy kis méretű, m tömegű testet akasztunk. A testhez kötött csuklót egy vékony fonállal összekötjük a felette levő csuklóval. Mekkora erő ébred a fonálban, ha a rendszer egyensúlyban van?



2. Egyatomos ideális gázt a T_1 hőmérsékletű állapotból a $T_2 > T_1$ állapotba viszünk egy olyan egyenes szakasszal megvalósított, megfordítható folyamattal, hogy a folyamat során a hőmérséklet nem csökken és a gáz hőt nem ad le. Egy ilyen folyamat során a minimális hőmennyiség, amit a gáz felvesz Q_1 . Mekkora maximális hőmennyiséget lehet közölni a gázzal, ha ugyanilyen feltételekkel vezetjük a folyamatot?

3. Adott n mol anyagmennyiségű héliumgáz olyan termodinamikai folyamaton megy keresztül, amelynek során a mólhője az abszolút hőmérséklettől lineárisan függ: $C = 3RT/(4T_0)$, ahol T_0 a gáz kezdeti hőmérséklete. Mekkora munkát végzünk a gázon, amíg az eléri a legkisebb térfogatát?

4. $T_1 = 100$ K hőmérsékletű környezetben egy levegővel telt, zárt tartály helyezkedik el. A tartályban lévő levegőt egy ideális Carnot-gépnek tekinthető hűtőgéppel szeretnénk minél alacsonyabb hőmérsékletűre hűteni. Maximális hűtési fokozaton (amikor a hűtőgép az általa felvehető legnagyobb elektromos teljesítményt veszi fel) a tartályban $T_2 = 50$ K hőmérsékletet sikerü elérni. Mekkora T_2' értékű lenne a tartályban elérhető legalacsonyabb hőmérséklet, ha a környezet hőmérséklete $T_1' = 200$ K lenne? (A hűtőgép ebben az esetben is maximális fokozaton működik, a hősugárzás elhanyagolható.)

5. Egy furcsa, egyenletes tömegeloszlású, M tömegű bolygó alakja az *ábrán* látható, R sugarú félgömb. A bolygó légköre m_0 tömegű gázatomokból áll. A bolygó felszínén a hőmérséklet állandó, értéke T_0 . Határozzuk meg az ábra A és B pontjához tartozó nyomások p_A/p_B hányadosát!

