



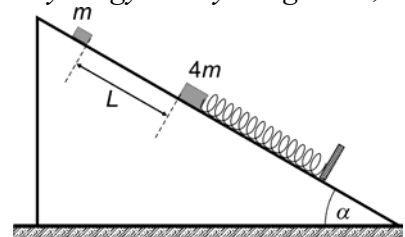
A 2011/2012. tanévi FIZIKA Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny első fordulójának feladatai fizikából

II. kategória

A dolgozatok elkészítéséhez minden segédeszköz használható. Megoldandó az első három feladat és a 4/A és 4/B sorszámú feladatok közül egy szabadon választott. Ha valaki a 4/A és 4/B feladatra is ad megoldást, csak az egyiket, a több pontot elérő megoldást vesszük figyelembe. Minden feladat teljes megoldása 20 pontot ér.

1. Egy test úgy mozog körpályán, hogy sebességének nagysága egy félkör megtétele közben egyenletesen felére csökken. Mekkora szöggel fordult el ezalatt a test gyorsulásvektora?

2. Egy $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőre két testet helyezünk, melyek egymástól $L = 40$ cm távolságra vannak. A felső test tömege $m = 0,9$ kg, az alsóé, amelyet egy könnyű rugó tart, négyszer akkora. A testek a lejtőn súrlódásmentesen mozoghatnak. A felső test elengedés után ütközik az alsóval. Az ütközés tökéletesen rugalmasnak és pillanatszerűnek tekinthető. Számoljunk $g = 10$ m/s²-tel!



a) Mekkora a rugó direkciós ereje (rugóállandója), ha a testek ütközés utáni első megállása ugyanakkor következik be?

b) Mekkora távolságra vannak ekkor egymástól?

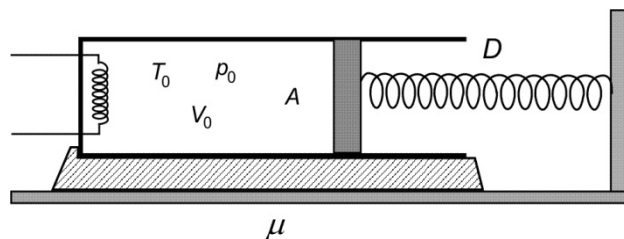
3. Deszkához rögzített, hőszigetelő, $A = 1$ dm² keresztmetszetű hengerben $V_0 = 5$ dm³ térfogatú, normál állapotú levegőt könnyen mozgó, szintén hőszigetelő dugattyú tart bezárva. A dugattyú egy $D = 720$ N/m direkciós erejű, másik végén rögzített, kezdetben nyújtatlan rugónak támaszkodik az ábra szerint. A henger, dugattyú és deszka össztömege $m = 12$ kg. A deszka és a talaj közötti tapadási súrlódás együtthatója $\mu = 0,6$. Számoljunk $g = 10$ m/s²-tel!

a) Maximálisan mennyivel mozdulhat el a dugattyú addig, amíg a deszka meg nem csúszik, ha a hengerben lévő fűtőszál segítségével a bezárt levegőt lassan melegíteni kezdjük?

b) Meddig emelhetjük a hengerben a levegő hőmérsékletét, hogy a deszka ne csússzon meg?

c) Mennyivel mozdul el a henger, ha ezután a gáz abszolút hőmérsékletét lassan kétszer ekkorára emeljük? (A tapadási és a csúszási súrlódási együtthatót azonosnak vehetjük.)

d) Mennyi hőt vett fel összesen a levegő?



4/A. Három azonos felületű, párhuzamos fémlemezről készítsük el a következő furcsa áramvezető sikkondenzátor „szendvicset”: az első és a második lemez közötti teret töltsük ki olyan anyaggal, melynek relatív dielektromos állandója ε_1 és fajlagos ellenállása ρ_1 . A második és a harmadik lemez közötti teret kitöltő anyag relatív dielektromos állandója ε_2 , fajlagos ellenállása ρ_2 . A lemezek egymással szembe néző felülete A nagyságú, az első és a második lemez távolsága d_1 , a második és a harmadik lemez távolsága d_2 .

a) Mekkora lesz a középső lemez eredő töltése hosszú idővel azután, hogy a kondenzátor „szendvicstre” U feszültséget kapcsolunk?

b) Milyen feltétel teljesülése esetén lesz a középső lemez eredő töltése nulla?

4/B. Az ábra szerinti elrendezésben minden ellenállás értéke $R = 100 \Omega$. A kondenzátor kapacitása $C = 0,7 \mu\text{F}$. A telep ideális és feszültsége $U_0 = 30 \text{ V}$.

a) Mekkora a kondenzátor q töltése, ha a K kapcsoló régóta nyitott?

b) Mekkora a kondenzátor feszültsége és a kapcsolón átfolyó áram erőssége hosszú idővel a K kapcsoló bekapcsolása után?

