

Kísérleti Fizika Gyakorlat 1
6. házi feladat
Beadási határidő: október 20., 10:15.

Ha valamely feladatot beadod, azzal vállalod, hogy esetleg a táblánál is be kell mutatnod.

16.A Egy α szögű lejtőn egy m tömegű ládát tolunk fel egyenletes sebességgel, h magasságba. A láda és a lejtő között a csúszási súrlódási együttható μ

- a.) Rajzoljuk fel a testre ható erőket!
 - b.) Határozzuk meg az egyes erők által végzett munkákat! Mely erők munkája zérus?
 - c.) Adjuk össze az egyes erők munkáját! Teljesül-e a munkatétel?
 - d.) Mennyivel változik a láda gravitációs helyzeti energiája?
-

16.B Egy $v_0 = 500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességű puskagolyó $s_F = 5 \text{ cm}$ mélyen hatolt be egy fatuskóba. Tételezzük fel, hogy a fa fékező ereje állandó!

- a.) Munkatétel segítségével adjuk meg a puskagolyó sebességét az x mélység függvényében, és ábrázoljuk ezt a függvényt!
 - b.) Adjuk meg a puskagolyó sebességét az idő függvényében is! Mennyi idő alatt áll meg a golyó?
-

17.A Egy m tömegű műhold kering a Föld körül körpályán, pályája sugara r . A Föld tömegét jelöljük M -mel, a gravitációs konstans γ .

- a.) Mekkora a műhold keringési sebessége? Mekkora a mozgási energiája?
- b.) Mekkora a műhold helyzeti energiája ezen a körpályán? Mekkora a műhold összenergiája?
- c.) Bizonyítsuk be, hogy bármekkora is a pálya sugara, a műhold helyzeti energiája mindig a (-2) -szerese a mozgási energiájának!

A műhold majdnem légüres térben kering, de a nagyon ritka légkör miatt egy kicsiny súrlódási erő hat rá. Tegyük fel, hogy egy periódus alatt a súrlódás ΔW munkát végez a műholdon.

- d.) Mekkora lesz egy periódus után a pálya új r' sugara?
 - e.) Ezen a kisebb sugarú pályán a műhold sebessége nagyobb, mint eredetileg volt, pedig a súrlódás fékezte. Nem ellentmondás ez?
-

17.B Egy 20 m mély kútból 10 l vizet húzunk fel egyenletes $v = 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel. A kötélméterenként 0,3 kg tömegű, a vödör tömege elhanyagolható.

- a.) Hogyan változik a húzóerő a vödör helyzetének függvényében?
- b.) Mekkora munkavégzés árán tudjuk a vödröt teljesen felhúzni?
- c.) Hogyan változik ezen erő teljesítménye időben?

18.A Egy síkon mozgó tömegpontra a helyzete függvényében az alábbi $\vec{F} = (F_x, F_y)$ erő hat:

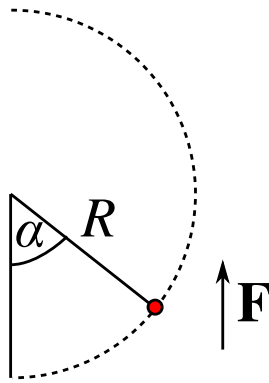
$$F_x(x, y) = 2F_1 x y - F_2 e^{-\frac{y}{r_0}}, \quad F_y(x, y) = F_1 x^2 + \frac{F_2}{r_0} e^{-\frac{y}{r_0}} x,$$

azaz az erő x és y komponensei az előbb leírt módon függenek a helytől. A paraméterek: $F_1 = 5 \text{ N/m}^2$, $F_2 = 3 \text{ N}$ és $r_0 = 2 \text{ m}$.

a.) Egy tömegpont az origóból indulva egy az x -tengellyel α szöget bezáró egyenes mentén mozog. Mekkora dW elemi munkát végez a részecskén az erőtér, amikor pályaegyenesén az origótól mért s távolságát egy kicsiny ds távolsággal növeli? Az eredményt az s , ds és α paraméterekkel fejezzük ki! *Segítség:* Határozzuk meg s és α függvényében a tömegpont (x, y) koordinátáit, majd itt az F_x és F_y erőkomponenseket. A kicsi elmozdulásvektor komponenseit felírva könnyen megkapjuk dW -t.

b.) Az elemi munkák felösszegzésével határozzuk meg, mekkora munkát végez az erőtér a részecskén, amíg az a megadott pálya mentén mozogva az origótól $R = 4 \text{ m}$ távolságra jut el, ha $\alpha = 0$, $\pi/2$ és $\pi/6$!

18.B Egy R sugarú félkör alakú drótpályán mozog egy kicsiny gyöngyszem. A gyöngyszemre hat egy külső \mathbf{F} erő is, melynek nagysága és iránya térben és időben állandó. A félkör pálya átmérője párhuzamos a külső erővel.



a.) Adjuk meg a külső erő dW munkáját amíg a test az α -val jelölt helyzetből az $\alpha + d\alpha$ helyzetbe jut!

b.) Ezen dW munkák felösszegzésével (integrálással) adjuk meg a külső erő teljes munkáját, amíg a gyöngyszem végigfut a félkörön!

c.) Hogyan számolhattunk volna egyszerűbben?