

Pótzárthelyi feladatsor

A feladatok megoldásához tollon kívül más segédeszköz nem használható.

A megírásra 90 perc áll rendelkezésre.

1. feladat Egy $2M$ tömegű, h magasságú, α hajlásszögű lejtő tetejére egy M tömegű pontszerű kis testet helyezek, mely súrlódásmentesen lecsúszik a lejtőről. Kezdetben minden nyugalomban van. Határozd meg a lejtő sebességét, amikor a kis test a lejtő aljára ér, ha a lejtő és a vízszintes talaj között a súrlódás elhanyagolhatóan kicsi.

A lejtőhöz viszonyított koordináta-rendszerben lejtőirányú a kis test sebessége.

2. feladat Egy m tömegű gyöngy súrlódásmentesen csúszkálhat egy függőleges rúdon. A külső gravitáció miatt a gyöngy lecsúszna a rúdról, de a kezemet a rúd alsó végéhez helyezem. Mivel apai felmenőim körében több Jedi nagymester volt, ezért képes vagyok a Jedi-erő kifejtésére, mely a kis gyöngyre ható $F(r) = J/r^2$ nagyságú taszító erőt jelent, ahol J a Jedi-konstans, r pedig a kezem és a kis gyöngy távolsága. A kezem fölött milyen magasan található a gyöngy egyensúlyi pozíciója? Mekkora körfrekvenciával rezeg a gyöngy ezen egyensúlyi pozíciója körül, ha kicsit kitértem a gyöngyöt?

3. feladat Homogén tömegeloszlású bádoglemezből egy síkidomot vágunk ki, melynek csúcsai Descartes-féle koordináta-rendszerben $A = (0, 0)$, $B = (L, 0)$ és $C = (L, h)$. Az AB illetve a BC oldal egyenes, ellenben az AC oldal egy parabolaív, melynek egyenlete $y = h\sqrt{\frac{x}{L}}$. Hol található a lemez tömegközéppontja?

4. feladat Egy R sugarú M tömegű hengert a plafonhoz rögzíték, mely a tengelye körül képes elfordulni. A hengerre cérnát spulnizok és a végére egy M tömegű testet helyezünk. A hengerre koncentrikusan egy elhanyagolható tömegű $R/2$ sugarú hengert ragasztok, melyre cérnát tekerek fel, végére pedig szintén egy M tömegű testet akasztok fel. Kezdetben a két test azonos magasságban lóg, és minden nyugalomban van. Elengedem a rendszert. Mennyi idő után lesz a két test magassága között L a különbség? Lásd a képet!

