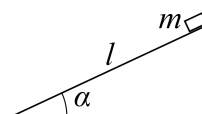


Bevezető fizika villamosmérnököknek

5. gyakorlat

1. Az l hosszúságú, α hajlásszögű lejtő tetejéről nyugalmi helyzetből lecsúszik egy m tömegű test. A súrlódási együttható μ .



Milyen erők hatnak a testre? Mekkora munkát végeznek az egyes erők, mialatt a test leér a lejtő aljára?

Határozza meg a munkatétel alapján a test sebességét a lejtő alján! Hasonlítsa össze az eredményt a dinamikai és kinematikai megfontolások alapján kapott eredménnyel.

2. Egy rugó erőtvénye $F = Dy$, ahol F az összenyomásához vagy megnyújtáshoz szükséges erő, y a rugó hosszának megváltozása, D pedig a rugóra jellemző állandó.

Határozza meg, mekkora munkával lehet a rugót y távolsággal összenyomni vagy megnyújtani! Ne kész képletet keressen, hanem vezesse le az összefüggést a 3. gyakorlaton megismert „görbe alatti terület” módszerrel.

3. Egy $m = 0,1$ kg tömegű testet $h = 2$ m magasból a vízszinteshez képest $\alpha = 60^\circ$ -os szöggel felfelé egy rugós kilövővel indítunk el. A rugó kezdeti összenyomása $y = 4$ cm, a rugóállandó $D = 4000$ N/m. A légellenállástól eltekintünk.

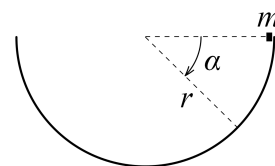
Határozza meg a mechanikai energia megmaradása alapján, hogy a test mekkora sebességgel csapódik a földre! Milyen magasan lesz a pályája tetőpontján?

4. Egy kerékpárosra, ha nagy sebességgel sima, vízszintes úton halad, elsősorban a légellenállás hat. A tekeréssel ezt az erőt kell leküzdenie. A légellenállás által kifejtett F erő (ilyen sebességeknél) a levegőhöz viszonyított v sebesség négyzetével arányos: $F = kv^2$, ahol k a test nagyságától, formájától és a levegő sűrűségétől függő állandó.

Hogyan függ a kerékpáros teljesítménye a sebességtől?

Hányszorosára nő a kerékpáros által kifejtett erő és a kerékpáros teljesítménye, ha a v sebességű kerékpáros v sebességű szembeszélben teker?

5. Az ábrán látható $r = 0,1$ m sugarú félhenger alakú vályúban egy kicsiny, $m = 0,1$ kg tömegű test súrlódás nélkül mozoghat. A testet a vályú pereméről kezdősebesség nélkül elengedjük.



Határozza meg és ábrázolja a test sebességét és a test által a vályú falára kifejtett nyomóerőt a test helyzetét jellemző α szög függvényében! ($0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ és most legyen $g = 10$ m/s².)

Szorgalmi feladat: Ha a test és a vályú között súrlódás is van, akkor a feladat nem oldható meg analitikusan, csak numerikusan (hiszen a gyorsulás függ a súrlódástól, az a nyomóerőtől, az pedig a sebességtől). Írjon programot (Excel táblázatkezelővel vagy bármely programnyelven), amely megadja a test helyzetét jellemző α szöget az idő függvényében! Legyen $\mu = 0,1$.

Segítség: Válasszon nagyon kicsi (például $\Delta t = 0,001$ s) időlépéseket. Ez alatt a test gyorsulása állandónak tekinthető. Ebből számolja ki az időlépés végén a test új helyzetét, új sebességét, majd ezekből az új gyorsulást. Ezt ismétlje egészen addig, amíg a test meg nem áll. (Megálláskor vizsgálni kell, megcsúszik-e újra.) Végül az adatokat ábrázolja grafikonon.