

1 [11 pont]

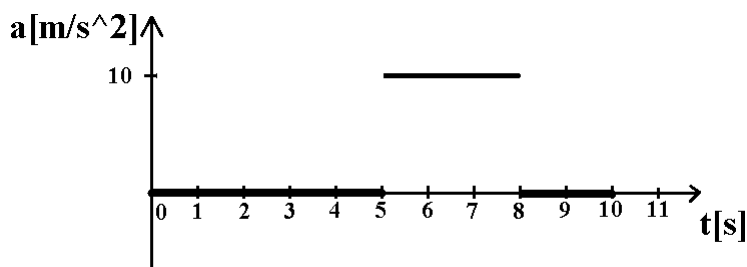


Figure 1: gyorsulás az idő függvényében

Egy futó az $x_0 = -1$ m pontból indul $v_0 = -20$ m/s kezdősebességgel (vigyázzunk $v_0 < 0$ nem a pozitív irányban halad), 5 másodpercig 0 a gyorsulása, majd a gyorsulása hirtelen $a = 10 \frac{m}{s^2}$ -re változik, ezt a gyorsulást fenntartja a következő 3 másodpercben, majd ismét 0 lesz a gyorsulása 2 másodpercig.

- Rajzoljon sebesség idő grafikont! [2 p]
- Hanyadik másodpercben válik nullává a test sebessége? [1p]
- Mekkora a sebessége 8 másodpercnél? (vigyázzunk az előjelre!) [2p]
- Mekkora az összes megtett út? (Tipp: bontsa két külön szakaszokra a mozgás azon részét amikor a test gyorsulása negatív. Egy olyan szakaszra amin a test sebessége pozitív, és egy olyanra, amin a test sebessége negatív.) [3]
- Mekkora az átlag sebesség? [1]
- Mekkora az elmozdulás a teljes mozgás során? [2]

2 11 pont

Tekintsünk egy vízszintes rugót melynek végére $m = 0.5kg$ tömegű testet erősítünk. A rugó $F_R = -kx$ visszatérítő erőt fejt ki a testre, ahol $k = 8$ N/m.

- Mekkora lesz a rezgés ω körfrekvenciája? [1 p]
- Mekkora k_2 rugóállandójú rugóra kéne cserélnünk a mostanit, hogy ugyanezzel az m tömeggel a rezgés periódusideje a mostani felére csökkenjen? [4 p]
- $t=0$ pillanatban a kezdőfázis $\phi_0 = 3\pi/2$ és a kitérés $x_0 = -0.1$ m. Mekkora lesz a rezgés amplitúdója? [3 p]
- Mekkora lesz a maximális sebesség? Mekkora a sebesség $t=0$ pillanatban? [3 p]

3 12 pont

Tőlünk vízszintes irányban d távolságra a földhöz képest h magasságban ül egy varjú a fán. Nálunk van egy íj, és varjút szeretnénk vacsorázni. A földhöz képest az íjat h_0 magasságban tartjuk.

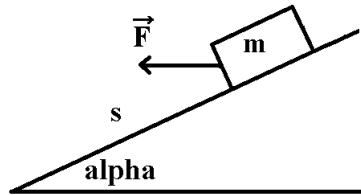
a) Ha adott v_0 sebességgel lőjük ki az m_1 tömegű nyilat, és úgy akarjuk eltalálni a varjút, hogy a nyíl vízszintesen repüljön amikor eltalálja, mekkora legyen a kilövés vízszintessel bezárt α szöge? (Tipp: a sebesség vízszintes irányú komponense ugyanaz mint kilövéskor, használjunk energia megmaradást) [5 p]

b) Ha a varjú tömege m_2 , miután a nyíl eltalálja a varjút azzal *rugalmatlanul* ütközik, mekkora lesz a varjú és a nyíl közös v' sebessége? [3p]

c) Mennyi idő alatt fog földet érni? [2 p]

d) Milyen messzire kerül a fától a madár, mikorra leesik? [2 p]

4 16 pont



Egy α szögű lejtőn álló m tömegű testet vízszintes \vec{F} erővel húzni kezdünk (az \vec{F} vektor a lejtővel α szöget zár be). A lejtő és a test közti csúszási és tapadási súrlódási együtthatók ismertek, ezeket jelöljük μ_{cs} -vel és μ_t -vel ($\mu_t > \mu_{cs}$).

a) Mekkora erő szorítja a testet a lejtőhöz (F_{\perp})? (Ha nem tudja meghatározni F_{\perp} -et a feladat további részéhez írjon pusztán F_{\perp} -et a képletekbe) [4p]

b) Feltéve, hogy megcsúszik, mekkora lesz a test gyorsulása? [2 p]

c) Kinematikai megfontolások alapján mekkor lesz a test sebessége mire s utat tesz meg? [2 p]

d) Munkatétel alapján határozza meg mekkora lesz a test sebessége mire s utat tesz meg! (Egyeznie kell a fentivel.) [5 p]

c) Írja fel a feltételt ami alapján meghatározható, hogy a test megcsúszik-e vagy sem! [3 p]