

1 [11 pont]

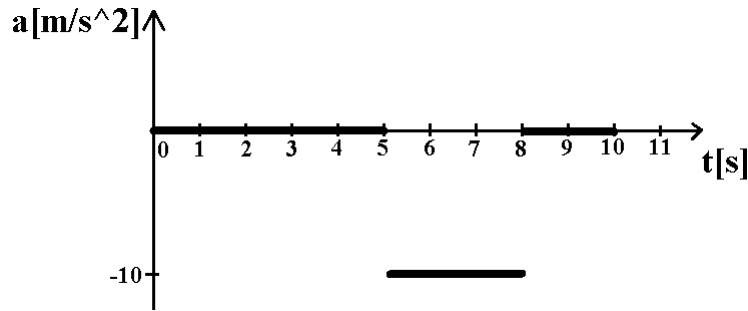


Figure 1: gyorsulás az idő függvényében

Egy futó az $x_0 = 2$ m pontból indul $v_0 = 20$ m/s kezdősebességgel, 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 $m = 0.2$ kg tömegű testet erősítünk. A rugó $F_R = -kx$ visszatérítő erőt fejt ki a testre, ahol $k = 5$ N/m. A rugót $t=0$ pillanatban megnyújtjuk $x_0 = 0.05$ m-rel, majd $v_0 = 1$ m/s sebességgel meglökjük.

- Mekkora lesz a rezgés ω körfrekvenciája? [1 p]
- Mekkora m_2 tömegre kéne cserélnünk a mostanit, hogy a rezgés periódusideje a mostani 3-szorosára nőjön? [4 p]
- Energia megmaradás alapján mekkora lesz a rezgés amplitúdója? [3 p]
- Mekkora lesz a maximális sebesség? Mekkora a rugó kitérése a nyugalmi helyzetéhez képest, mikor a test eléri ezt a maximális sebességet? [3 p]

3 10 pont

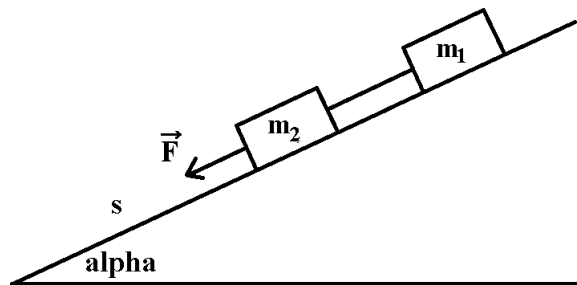
Egy adott m_1 tömegű autó adott R sugarú kanyarban halad. A kerekek és a száraz aszfalt között adott a μ_t tapadási súrlódási együttható.

a) Mekkora az a legnagyobb lehetséges sebesség, aminél még éppen nem csúszik meg az autó? [4 p]

b) Ha ennél a maximális v_{max} sebességnél kisebb $v_1 = v_{max}/3$ sebességgel halad a kanyarban, és hátulról *rugalmatlanul* nekiütközik egy $m_2 = 2m_1$ tömegű teherautó $v_2 = 1.5v_{max}$ sebességgel, mekkora lesz az összeütközött autók közös sebessége? Ezzel a sebességgel megcsúszna az m_1 tömegű autó? [4 p]

c) Rugalmatlan ütközés során a mechanikai energia nem marad meg. Mekkora mechanikai energia veszett el az ütközés során? (Az autóknak csak mozgási energiájuk van.) [2 p]

4 18 pont



Az adott m_1 és m_2 tömegű testek nyújthatatlan kötéllel vannak összekötve, és egy adott α szögű lejtőn 0 kezdősebességgel csúsznak le. Az m_2 tömegű testet a lejtővel párhuzamos $\vec{F}$ erővel húzzuk a lejtőn lefelé (F nagysága adott). Feltételezzük, hogy a testek megcsúsznak (nem tapadnak). Mindkét testre hat nehézségi erő (g adott) és csúszási súrlódási erő is (μ_{cs} adott).

a) Rajzolja be a nehézségi erőket, a csúszási súrlódási erőket, és a kötelerőket az ábrába (vagy rajzoljon egy új ábrát)! [2 p]

b) Mekkora súrlódási erő hat az egyes testekre? (Ha nem tudja meghatározni a nehézségi erő és a lejtőre merőleges irány által bezárt szöget, nevezze el β -nak.) [2 p]

c) Mekkora a két test közös a gyorsulása? (Vegyen fel egy pozitív irányt, és írja fel a Newton második törvényét.) [3 p]

d) Kinematikai megfontolások alapján számítsa ki mekkora lesz az m_1 és az m_2 tömegű testek sebessége s út megtétele után! [2 p]

e) Mekkora a kötelerő nagysága? [4 p]

f) Munkatétel alapján számítsa ki mekkora lesz az m_1 tömegű test sebessége s út megtétele után! (egyeznie kell a d) feladatban kapott értékkel) [5 p]