

Az összes feladatban $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

1. Egy test sebességét az alábbi függvény adja meg:

$$\mathbf{v}(t) = 2 \cdot e^{0,1t} \mathbf{i} + (3t^2 + 5) \mathbf{j} \text{ [m/s]}$$

A test a $t = 0$ s-ban az $\mathbf{r}_0 = 40 \mathbf{i} + 10 \mathbf{k}$ [m] pontból indul.

a) Töltsük ki az alábbi táblázatot:

4,5 p.

t [s]	r(t) [m]	v(t) [m/s]	a(t) [m/s ²]
1			
3			

b) Számoljuk ki a test átlagsebesség-vektorát az 1 s és 3 s közötti intervallumra!

1,5 p.

2. Eldobunk egy kis labdát $v_0 = 9 \text{ m/s}$ kezdősebességgel, a vízszinteshez képest felfelé 66° -os szöggel 1,45 m magasról. Előttünk 3,3 m-re van egy 18 m magas függőleges fal.

a) Mennyi idő alatt ér a labda a falhoz?

1 p.

b) Milyen magasan éri el a falat?

1,5 p.

c) Mekkora a labda sebessége a falhoz érkezéskor?

1,5 p.

d) Mekkora szöget zár be a labda sebessége a fallal, amikor odaér?

1 p.

e) Mekkora maximális magasságot ért el a labda?

1 p.

3. Vízszintessel 9° -ot bezáró sík lejtőn van egy 5 kg tömegű test. A test és a felület közötti tapadási súrlódási együttható 0,25; a csúszási súrlódási együttható 0,18. A testhez egy kötélen van kötve, amit a lejtő tetején lévő (súrlódásmentes, elhanyagolható tömegű) csigán átvettünk, és egy 3 kg-os testet rögzítettünk a végére.

a) Mekkora az 5 kg-os test gyorsulása, és mekkora a kötélterő?

2,5 p.

b) Hogyan változik a test gyorsulása és a kötélterő, ha a függőleges kötélszakasztól eltávolítjuk a 3 kg-os testet, viszont állandó, 30 N nagyságú erővel húzzuk függőlegesen lefelé?

2 p.

c) Mi az a minimális tömeg, amit a függőleges kötélszakasz végére kell rögzíteni, hogy az 5 kg-os test álló helyzetből meginduljon felfelé a lejtőn?

2,5 p.

4. Egy 2 kg tömegű kis rakétára rákötöttünk egy 0,8 m hosszú kötelet, a kötélen másik végét pedig rögzítettük egy vízszintes, súrlódásmentes asztalon. A kötelet feszesre húztuk és bekapcsoltuk a rakétát, ami álló helyzetből elindulva vízszintes körpályán kezdett mozogni. A rakéta által kifejtett erő állandó, $F_r = 2,4 \text{ N}$ nagyságú volt és mindig a kötélre merőleges volt.

a) Mekkora volt a rakéta gyorsulása 2 s elteltével?

3 p.

b) A kötélen 22,5 N-nál nagyobb erő hatására elszakad. Az indítás után mennyivel szakadt el a kötélen, mennyi volt abban a pillanatban a sebessége, és hol volt akkor a rakéta (a kötélen mekkora szöggel fordult el az indulás óta)?

3 p.