

A feladatokban $g = 10 \text{ m/s}^2$

A számolások eredményét kérjük beírni a táblázatokba! Azokra az eredményekre adunk csak pontot, amiknek a végeredménye be van írva a táblázatokba, de a részletszámításokat tartalmazó papírokat is kérjük beadni.

1. Egy test sebességét a következő függvény írja le:

$$\mathbf{v} = (0,8t + 2)^3 \mathbf{i} + 160e^{t/20} \mathbf{j} \quad [\text{m/s}] \quad (\text{a } t \text{ idő s-ban értendő})$$

A test a $t = 0$ s-ban az origóból indul.

a) Írja fel a test gyorsulásvektorát!		2	
b) Írja fel a test helyvektorát az idő függvényében!		3	
c) Számolja ki, mekkora szöget zár be a sebességvektor a $t_1 = 5$ s-ban a $\mathbf{p} = 0 \mathbf{i} + 4 \mathbf{j} + 3 \mathbf{k}$ vektorral! A szöget fokban adja meg!		2	

2. Eldobtunk egy követ $4,8 \text{ m/s}$ nagyságú kezdősebességgel, a vízszinteshez képest ferdén felfelé 35° -os szögben. A követ az $x_0 = 5,4 \text{ m}$, $z_0 = 24,5 \text{ m}$ koordinátájú pontból dobtuk el.

Az eldobás után $1,6 \text{ s}$ -mal ...

a) ... mennyi lesz a kő x koordinátája?		1,5	
b) ... mennyi lesz a kő z koordinátája?		1,5	
c) ... mennyi lesz a kő sebességének nagysága?		2	
d) ... mekkora szöget zár be a kő sebességvektora a gyorsulásvektorával?		1	

3. Egy változtatható α hajlásszögű, 6 m hosszú lejtő tetejére teszünk egy 25 dkg tömegű testet.

A test és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható $0,24$, a tapadási súrlódási együttható $0,46$.

a) Legfeljebb mekkora lehet a lejtő hajlásszöge, ha a test nem kezd el csúszni?		1	
b) Mennyi idő alatt ér a test a lejtő aljára, ha $\alpha = 42^\circ$ és kezdősebesség nélkül engedjük el a lejtő tetejéről?		2,5	
c) Mekkora α hajlásszög esetén lenne 4 m/s kezdősebesség esetén a test sebessége állandó a lejtőn való lecsúszás közben?		1	
d) Mekkora tapadási súrlódási erő hat a testre, ha $\alpha = 10^\circ$?		1	

4. Egy 2 kg tömegű kis rakétára rákötünk egy 0,8 m hosszú kötelet, a kötélmásik végét pedig rögzítjük egy vízszintes asztalon. A kötelet feszesre húzzuk és bekapcsoljuk a rakétát, ami álló helyzetből elindulva vízszintes körpályán kezd mozogni. A rakéta által kifejtett erő állandó, $F_{\text{rakéta}} = 3,6 \text{ N}$ nagyságú, és mindig a kötéltre merőleges (azaz érintő irányú). A rakéta és a test közötti csúszási súrlódási együttható 0,16. A kísérlet ideje alatt a rakéta tömege állandónak tekinthető.

A rakéta bekapcsolása után 3 s-mal mekkora a rakéta ...

a) ... érintő irányú gyorsulása?		1	
b) ... sugár irányú gyorsulása?		1,5	
c) ... eredő gyorsulásának nagysága?		1	

A kötélmásik végénél nagyobb erő hatására elszakad. Abban a pillanatban, amikor a kötélmásik végénél elszakad, mekkora a rakéta ...

d) ... centripetális gyorsulása?		1	
e) ... sebessége?		1	
f) ... szögsebessége?		0,5	
g) ... szöggyorsulása?		0,5	