

A feladatokban $g = 10 \text{ m/s}^2$ -tel számoljunk!

1. Egy $m = 0,5 \text{ kg}$ tömegű test sebességét az alábbi függvény adja meg:

$$\mathbf{v}(t) = (12 \sin 3t + 5) \mathbf{i} + (6 \cos 2t - 4t) \mathbf{j} + (6t^2 - 8) \mathbf{k} \text{ [m/s].}$$

A test a $t = 0 \text{ s}$ -ban az $\mathbf{r}_0 = -2 \mathbf{i} + 3 \mathbf{j} - 4 \mathbf{k} \text{ [m]}$ pontból indul.

a/ Milyen távol lesz a test az origótól a $t = \pi \text{ s}$ -ban? (3 p.)

b/ A testre két erő hat. Adjuk meg az \mathbf{F}_1 erővektort, ha $\mathbf{F}_2 = 18 \sin(3t) \mathbf{i} - 6 \sin(2t) \mathbf{j} + 2 \mathbf{k} \text{ [N]}$. (3 p.)

2. 12 m magasról függőlegesen felfelé eldobtuk egy $0,4 \text{ kg}$ tömegű követ. $0,5 \text{ s}$ múlva a kő sebessége $1,8 \text{ m/s}$ felfelé.

a/ Mekkora volt a kő kezdősebessége? (1 p.)

b/ Milyen magasan van $0,5 \text{ s}$ -mal a feldobása után? (1,5 p.)

c/ Milyen maximális magasságot ér el és mikor? (1,5 p.)

d/ Mennyi a sebessége földet éréskor? (1,5 p.)

e/ Válaszoljuk meg az a/ és d/ kérdéseket arra az esetre is, ha a test sebessége $0,5 \text{ s}$ -mal a feldobása után lefelé $1,8 \text{ m/s}$! (1,5 p.)

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/ Mennyi idő alatt ér a test a lejtő aljára, ha $\alpha = 28^\circ$ és kezdősebesség nélkül engedjük el a lejtő tetejéről? (2 p.)

b/ Mekkora α hajlásszög esetén lenne 3 m/s kezdősebesség esetén a test sebessége állandó a lejtőn való lecsúszás közben? (1 p.)

c/ Legfeljebb mekkora lehet a lejtő hajlásszöge, ha a test nem kezd el csúszni? (1 p.)

d/ Mekkora tapadási súrlódási erő hat a testre, ha $\alpha = 5^\circ$? (2 p.)

4. $R = 80 \text{ m}$ sugarú köríven vízszintes úttesten 90 km/h sebességgel megy egy 1250 kg tömegű autó.

a/ Mekkora az aszfalt és az autó kereke között ható tapadási súrlódási erő értéke, ha a tapadási súrlódási együttható $1,05$? (2 p.)

b/ Legfeljebb mekkora sebességgel mehet ez az autó ezen a köríven, hogy ne csússzon meg? (2 p.)

c/ Mennyivel kellene megdönteni az úttestet, ha azt szeretnénk, hogy amikor ónos eső miatt a súrlódási erő zérusra csökken, akkor a pontosan 40 km/h sebességgel haladó autó ne csússzon meg? (2 p.)

Plusz 3 pontért:

d/ Mennyivel kellene megdönteni az úttestet, ha azt szeretnénk, hogy a megengedett maximális 130 km/h sebességnél se csússzon meg az autó, ha a súrlódást nem hanyagoljuk el? (+3 p.)