

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

1. Adott a következő erőter:

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}) = (xy - 3yz) \mathbf{i} + (x^2/2 - 3xz) \mathbf{j} - (3xy + 5) \mathbf{k} \quad [\text{N}]$$

- a) Konzervatív a fenti erőter? 2 p.
- b) Számoljuk ki, mekkora munkát végez az erőter, miközben egy test a  $P_0(0; -1; 1)$  pontból a  $P_1(-1; -2; 2)$  pontba megy a két pontot összekötő egyenes mentén! 4 p.

2. Egy 20 N/m rugóállandójú, 20 cm hosszú rugó végéhez rögzítünk egy 5 dkg-os testet, a rugót a plafonhoz rögzítjük, és a testet meglökjük  $\sqrt{2}$  m/s kezdősebességgel felfelé abban a magasságban, ahol a rugó nyújtatlan állapotban van, vagyis a plafontól 20 cm-rel lejjebb, ezzel rezgésbe hozzuk a testet.

- a) Hol lesz a rezgés egyensúlyi helyzete? 1 p.
- b) Mennyi lesz a rezgés periódusideje? 1 p.
- c) Mennyi lesz a rezgés amplitúdója? 2 p.
- d) Számoljuk ki az alábbi erőket, és adjuk meg az irányukat is: 3 p.

	rugóerő	eredő erő
az egyensúlyi helyzetben		
a rezgés legfelső pontjában		
a rezgés legalsó pontjában		

3. Egy 24°-os, 12 m hosszú csúszda tetejéről 3 m/s kezdősebességgel elrugaszkodik Yvette, aki 30 kg tömegű. Mivel a csúszda vízicsúszda, a súrlódás elhanyagolható. A csúszda vége egy kis ível vízszintesen egy sekély medencébe vezet, ahol a víz állandó, 300 N nagyságú erővel fékezi Yvettet.

- a) Mekkora sebességgel érkezik Yvette a csúszda aljára? 1,5 p.
- b) Milyen messzire csúszik Yvette a vízben, amíg lefékeződik? 1,5 p.
- c) A következő csúszásnál Yvette a csúszda aljában pont összeütközik Zebulonnal, aki alulról próbált meg felmászni. Így együtt csúsznak a sekély medencében. Az ütközésük rugalmatlannak tekinthető, Zebulon 20 kg, a kettőjükre ható fékező erő ugyanannyi, mint külön Yvette-re volt, azaz 300 N. Milyen messzire csúsznak ketten a megállásukig? 3 p.

4. A mérleghinta rúdja 3,2 m hosszú, homogén, 50 kg tömegű. Az alátámasztási pontja nem a rúd felénél van, hanem 10 cm-rel eltolva. A két végére ráül két gyerek, a rövidebb oldalára egy 30 kg-os, a hosszabb oldalára egy 20 kg-os.

- a) Számoljuk ki, milyen távol van a rúd és a rajta ülő gyerekek tömegközéppontja az alátámasztástól! 2 p.
- b) Számoljuk ki a rúd és a rajta ülő gyerekek tehetetlenségi nyomatékát az alátámasztási ponton átmenő vízszintes tengelyre!

A rúd tehetetlenségi nyomatéka a felezőpontján átmenő tengelyre  $\frac{1}{12}ML^2$ . 2 p.

- c) Merre billen el a mérleghinta a gyerekekkel? Mekkora lesz a vízszintes helyzetből való kibillenéskor a szöggyorsulás? 2 p.