

Pomeron és Szkirmion a karantén alatt érezték, hogy kezdenek ellustulni és hízni, ezért kitalálták, hogy tudnak otthon sportolni. **Az összes feladatban $g = 10 \text{ m/s}^2$.**

1. Pomeron felszerelt egy kosárpálánkot a kert végében. A gyűrű 3,05 m magasan volt, a labdát 1,95 m magasról dobta el. A számoláshoz a labda és a gyűrű középpontjának koordinátáit használjuk.

a) Pomeron még kezdő kosaras, de sok gyakorlással megtanulta azt, hogy mindig pontosan 8 m/s nagyságú kezdősebességgel dobja el a labdát a vízszinteshez képest 55° -kal felfelé. Milyen távol kell álljon Pomeron a gyűrű alatti ponttól, hogy beletaláljon a gyűrűbe? (4 p.)

b) Milyen magasan lesz a Pomeron által eldobott labda a pálya legmagasabb pontján? Mekkora lesz ott a sebessége? Milyen távol lesz ekkor az eldobás helyétől? (4,5 p.)

2. Pomeron és Szkirmion egy 4 m hosszú deszkát feltámasztottak 14° -os szögben, rátettek egy ládát, amibe beleült Pomeron. Pomeron és a láda tömege összesen 80 kg. A láda és a deszka közötti csúszási súrlódási együttható 0,16; a tapadási súrlódási együttható 0,28.

a) Szkirmion a deszka aljáról 4 m/s kezdősebességgel meglökte felfelé a ládában Pomeront. Mekkora lett Pomeron gyorsulása? Hol volt Pomeron 1,5 s múlva? (4,5 p.)

b) Egyszer csak ott termett a húguk, Gertrúd, és elkezdte őket csúfolni, ők meg bosszúból egy kötelet kötöttek a ládára, a kötelet átvezették egy csigán (a lejtő tetején), a kötel végére egy hintát kötöttek és abba beleültették Gertrúdot. Gertrúd tömege a hintával együtt 35 kg. A ládát (benne Pomeronnal) a deszka közepére tették, Gertrúd lába fél méterrel volt a talaj fölött. Mekkora és milyen irányú volt Gertrúd gyorsulása, mekkora súrlódási erő hatott a ládára, és mekkora erő feszítette a kötelet? A kötel nyújthatatlan, a csiga súrlódásmentes, a tömegük elhanyagolható. (2,5 p.)

c) Pomeron megelégtelt, hogy Gertrúd ott lógjon rajta, leoldotta a kötelet a ládáról és meglökte úgy a ládát, hogy a sebessége 1 m/s legyen lefelé. Mekkora lett ekkor Pomeron gyorsulása? (1,5 p.)

3. Pomeron és Szkirmion rájöttek, hogy furcsa új képességeik alakultak ki, már képesek tárgyakat távolhatással is mozgatni. A 4 kg-os macskájukon próbálták ki, mit tudnak. A macskára Pomeron

$$\mathbf{F}_P = (4t + 32) \mathbf{i} + 12 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) \mathbf{j} + 0 \mathbf{k} \quad [\text{N}] \quad \text{erővel hatott} \quad (\text{a } t \text{ időt s-ban értve}).$$

A macskára hat a nehézségi erő is, ezt írjuk fel úgy, hogy a z tengely felfelé mutat.

Szkirmion is fejtett ki erőt a macskára, de az általa kifejtett \mathbf{F}_S erőt nem ismerjük. Tudjuk viszont, hogy a macska gyorsulása

$$\mathbf{a} = \left(t + \frac{64}{(t+2)^3}\right) \mathbf{i} + 0 \mathbf{j} - 10 \mathbf{k} \quad [\text{m/s}^2] \quad \text{volt.}$$

a) Mekkora erőt fejtett ki Szkirmion a (4 kg-os) macskára? Vektorként adjuk meg az erőt! (2 p.)

b) Mekkora szöget zár be a macskára ható erők eredője és a Pomeron által kifejtett erő a $t = 0$ s-ban? (3 p.)

c) Adjuk meg a macska sebességvektorát 3 s-ban, ha $t = 2$ s-ban a sebességvektora zérus volt. (3 p.)