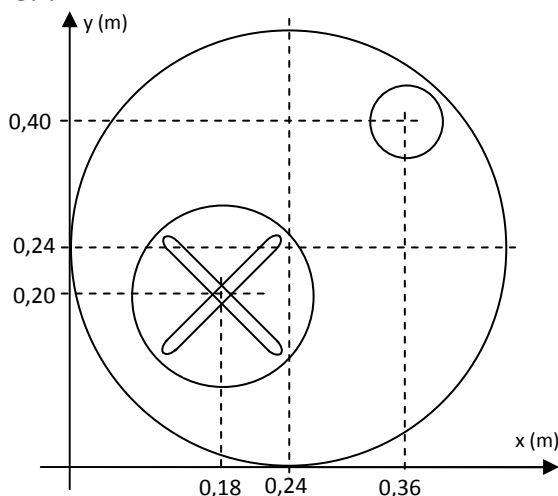


Majális van a Ligetben! Sör, virsli, zene, mulatság egész nap!

1. Vettünk egy pár bécsi virsliit sörrrel, az ábra szerint tettük rá a tálcára:



Adatok:

tálca

$$M_1 = 40 \text{ dkg}, R_1 = 24 \text{ cm}$$

tányér

$$M_2 = 20 \text{ dkg}, R_2 = 10 \text{ cm}$$

2 db bécsi virsli,

$$\text{darabonként } M_3 = 10 \text{ dkg},$$

$$\text{hossza } L = 18 \text{ cm}, \text{ átmérője } 2 \text{ cm}$$

pohár sör (műanyag pohárban)

$$M_4 = 40 \text{ dkg}, R_3 = 4 \text{ cm},$$

$$\text{magassága } 15 \text{ cm}$$

a) Hol van a tömegközéppont? (2 p.)

b) Mennyi a tehetetlenségi nyomaték

- a virslik metszéspontján átmenő, a tálcára merőleges tengelyre? (3,5 p.)

- az egész elrendezés tömegközéppontján átmenő, a tálcára merőleges tengelyre? (a teljes tömeget egyben tekintve számoljunk Steiner-tétellel) (1 p.)

Korong ill. henger tehetetlenségi nyomatéka a középpontján átmenő tengelyre $\Theta = \frac{1}{2} MR^2$;

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

2. Jakab egy 5 decis, Fülöp egy 3 decis doboz sört vett (hogy igyanak egyet a névnapjukon). Az 5 decis doboz sör tömege 0,6 kg, a 3 decisé 0,4 kg. Meglökik a két doboz sört egymás felé a vízszintes pulton. Az ütközés pillanatában az 5 decis sör sebessége 1,6 m/s, a 3 decisé pedig 1,2 m/s. A két doboz sör az ütközés után szétpattan úgy, hogy ugyanazon az egyenesen fognak mozogni, mint az ütközés előtt.

Az ütközést tökéletesen rugalmasnak tekinthetjük.

a) Mennyi a két doboz sör össz-impulzusa? (1 p.)

b) Mennyi a dobozok sebessége az ütközés után? (3,5 p.)

c) Mekkora sebességgel lökte meg Jakab az 5 decis sörét? Az ütközés helyétől 80 cm-re lökte meg, a doboz és az asztal közötti csúszási súrlódási tényező 0,2 (és az ütközéskor 1,6 m/s volt a sebessége). (2 p.)

3. A szél elvitte Jakab lufiját. Fülöp követte a lufi pályáját, és megállapította, hogy a lufi az

$$\mathbf{r} = (t-1) \mathbf{i} + 2t \mathbf{j} + (t^2+1) \mathbf{k} \text{ [m]} \text{ görbe mentén mozgott, és azt is, hogy a lufira ható erő}$$

$$\mathbf{F} = -2(xy+z) \mathbf{i} - x^2 \mathbf{j} + (3-2x) \mathbf{k} \text{ [N]} \text{ volt.}$$

a) Konzervatív a szél által kifejtett erő? (2 p.)

b) Mekkora munkát végzett a szél, míg a $P_0(-2,-2,2)$ [m] pontból a $P_1(0,2,2)$ [m] pontba jutott a lufi? (4 p.)

4. Ingyen sört (meg örök életet) kap, aki le tud enni egy virsliit egy rezgő rugó végéről. Ehhez fellógattunk a fára egy 50 cm hosszú, 20 N/m rugóállandójú rugót, annak a végéhez rögzítünk egy 10 dkg-os virsliit, majd a rugó felfüggesztési pontja alatt 40 cm-rel elengedjük.

a) Mekkora lesz a virsli rezgőmozgásának amplitúdója? (1 p.)

b) Töltsük ki az alábbi táblázatot: (5 p.)

	elengedéskor	a rezgőmozgás egyensúlyi helyzetében	a rezgőmozgás legalsó helyzetében
a rugóban tárolt energia			
a virsli helyzeti energiája***			
a virsli mozgási energiája			
összes mechanikai energia			

***a helyzeti energia nulla szintje legyen 50 cm-rel a rugó felfüggesztési pontja alatt!