1. Egy pontszerűnek tekintett méhecske egy vékony gyűjtőlencse felé, az optikai főtengellyel párhuzamosan (ettől kis távolságra), v = 5 cm/s sebességgel repül. Kezdetben (t_0 = 0 s) úgy a méhecske, mint a lencse által alkotott képe a lencsétől azonos, d = 40 cm távolságra találhatók.

a) Grafikus úton állapítsd meg a méhecske képének helyzetét a kezdeti pillanatban
b) Számítsd ki a lencse törőképességét, valamint a méhecske képének középsebességet az optikai főtengely irányába a kezdeti és a t_1 = 3s időpillanatok között.
c) Számítsd ki mekkora távolságra képződik a lencsétől a méhecske képe a t_2 = 5s időpillanatban, és állapítsd meg a kép természetét.

2.A. Egy napsütéses napon felmászol a $h = 300\,\mathrm{m}$ magas dombra, melynek lábánál egy tó található. Egy adott pillanatban a szemed vízszintes síkja fölé nézve, α = 30° alatt egy helikoptert veszel észre. A helikopter képét a tó vizében akkor látod, ha a szemed vízszintes síkjához képest β = 60° szöget bezáró irányba nézel. A tó vizének felszínétől milyen magasan volt a helikopter abban a pillanatban amikor észrevetted? A tó vizének felülete sima és vízszintes. Hanyagold el a magasságod a domb magasságához képest.

2.B. Egy evezős úgy kel át a csónakjával a D szélességű folyón, hogy merőlegesen, a vízhez képest állandó v_b sebességgel evez, a folyó vizének mozgásirányára. A folyó vizének egyenes vonalú, a folyó szélességének minden pontjában azonos sebessége v_r értékű.

a) Ábrázold és igazold egy rajz segítségével a csónak pályáját a két part közötti átkeléskor, és határozd meg a csónak által a part irányába megtett távolságot az átkelés során. .
b) Milyen irányítottságú kell legyen a csónak eredő sebessége, ahhoz, hogy az átkelés a legrövidebb úton történjen? Ábrázold a sebességvektorokat ebben az esetben.

3. Egy patak fölött egy szilárd, homogén, ℓ = 6 m hosszúságú, m_0 = 30 kg tömegű gerenda található, melyet két pontban állvánnyal támasztanak alá (palló). A gerenda végeitől Dávid és Valentin egyszerre indulnak egy más felé v_1 = 10 cm/s, valamint v_2 = 30 cm/s állandó sebességgel. A tömegeik m_1 = 30 kg (Dávid), valamint m_2 = 60 kg (Valentin). Dávid az A pontból indul és t_1 = 10 s múlva megáll. Kezdetben Dávidtól az első állványtól a = 1 m távolságra található, míg az állványok közötti távolság b = 3 m.

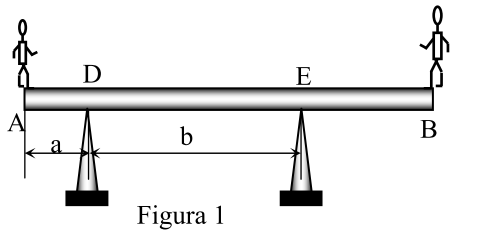

Figura 1

a) ábrázold az erőket melyek a gerendára, Dávid elindulásától számítva, egy tetszőleges időpillanatban hatnak.
b) Az A ponttól mekkora távolságra állt meg Dávid? Mekkorák a visszaható erők értékei Dávid megállásának pillanatában?
c) Feltételezd, hogy a palló elég széles ahhoz, hogy Valentin elmehessen Dávid mellett, aki nyugalomban maradt az előbbi alpontban meghatározott helyzetben. Eljuthat Valentin a palló A végére anélkül, hogy a palló vízszintes irányú egyensúlya felborulna? Igazoljátok a választ. $\left(g = 10\,\mathrm{N/kg}\right)$.

Javasolták: prof. Florin Măceşanu, Şcoala Ştefan cel Mare, Alexandria, prof. Victor Stoica, ISMB, Bucureşti
$\left(g = 10\,\mathrm{N/kg}\right)$.

1. Minden tételt (1, 2 valamint3) külön lapra kell megoldani, és mindegyiket titkosítani kell.
2. Egy tétel keretén belül a diákok az a, b, stb. alpontokat tetszőleges sorrendben oldhatják meg.
3. Munkaidő 3 óra, a tételek kiosztásának pillanatától számítva.
4. A diákok használhatnak zsebszámológépet, de ezek ne legyenek programozhatóak.
5. Minden tételt 10-estől 1-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). A végső pontszámot ezek összege jelenti.