

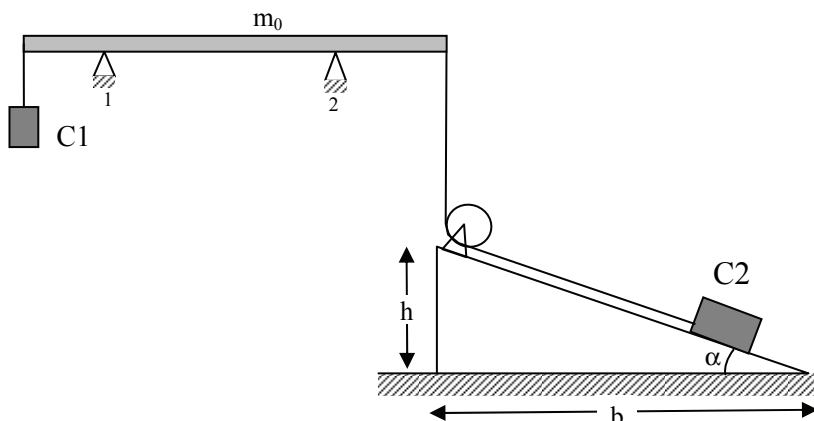


1. Biliárd és egyensúly

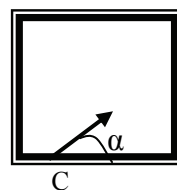
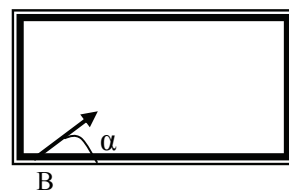
A. Az ábrán látható mechanikai rendszerben a vízszintes homogén rúd tömege $m_0 = 0,1 \text{ kg}$ és két darab támasztékon fekszik (1 és 2), melyek a rúd végeitől $1/4$ rúdhossz távolságra vannak. A C1 test tömege $m_1 = 0,4 \text{ kg}$, a C2 test és a lejtő

közti súrlódási együttható $\mu = 0,25$. Az összekötő zsinetek és a csiga ideálisnak tekinthetők. A lejtő méretei $h = 3 \text{ m}$ és $b = 4 \text{ m}$. Feltételezve azt hogy $g = 10 \text{ N/kg}$, számítsd ki:

- a C2 test tömegének legnagyobb és legkisebb értékét úgy, hogy a rúd vízszintes maradjon;
- az 1-es és a 2-es támasztékokban fellépő visszaható erők értékeit, az a) pont feltételeinek megfelelően.



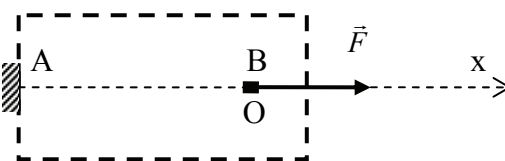
B. Három biliárdasztal ugyanolyan széles, de a hosszuk különböző. Az A, B és C pontokból egy-egy azonos golyót indítanak el, azonos sebességgel, ugyanabban a pillanatban és az asztalok pereméhez képest ugyanakkora α szög alatt. A golyók és a biliárdasztalok pereme közti ütközés a visszaverődés törvényeinek megfelelően zajlik le, míg a sebességek nagysága ütközés előtt és után ugyanakkora. Milyen sorrendben érkeznek a golyók ahhoz a peremhez, ahonnan elindultak? Igazold a választ.



Egy ütközés ideje elhanyagolható és a mozgásuk során a sebességük nem változik.

2. Doboz, meglepetésekkel

Egy zárt dobozban, melynek falai átlátszatlanok (gyakran fekete doboznak is nevezik), két darab rugalmas szál található, melyek végei az A és B pontokhoz vannak fogva, ahol A rögzített helyzetű míg B elmozdulhat az Ox tengely mentén (lásd az ábrát). B pontban az F erő hat, mely nagyon lassan változik és előidézi a dobozban található rendszer alakváltozását, az alábbi táblázatban található mérési eredményeknek megfelelően, ahol x az F erő támadópontjának elmozdulását jelöli.



- Mindegyik tételt (1, 2 valamint 3) külön, titkosított lapra kell megoldani.
- Egy tétel keretén belül az a, b, és c alpontokat a diákok tetszőleges sorrendben oldhatják meg.
- Munkaidő 3 óra, a tételek kiosztásának befejezésétől számítva.
- A tanuló használhat nem programozható számológépeket.
- Minden tételt 1-től 10-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). A végső pontszám ezek összege.



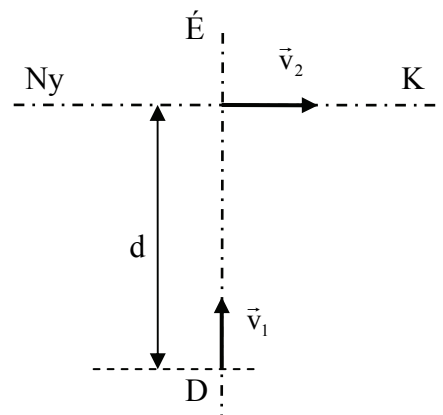
x (m)	0	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
F (N)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	1,20	1,60	2,00

- a) Ábrázold grafikusan az F erőt a B pont x elmozdulásának függvényében. Elemmezve a grafikont írd le és magyarázd el a dobozban található mechanikai rendszer felépítését.
- b) Határozd meg a két rugalmas szál k_1 és k_2 rugalmas állandóját.
- c) Számítsd ki az F erő által végzett mechanikai munkát az $x \in [0 \div 0,040]m$ intervallumra.

3. Széllel „vert” kerékpárosok

Két kerékpáros $v_1=3m/s$, illetve $v_2=4m/s$ állandó sebességgel, egymásra merőleges utcákon Észak, illetve Kelet fele haladnak. Kezdetben a kerékpárosok közötti távolság $d=20m$, a 2-es kerékpáros ebben a pillanatban éppen az útkereszteződésben található (lásd az ábrát).

- a) Számítsd ki a kerékpárosok közötti távolságot $t = 4,8s$ után.
- b) Számítsd ki a kerékpárosok közötti minimális távolságot, és azt az időtartamot amennyi után a távolság eléri ezt a minimális értéket.
- c) Ha a szél állandóan Nyugatról Kelet fele fúj, és az 1-es kerékpáros a szelet Észak-Nyugati irányból érzi fújni (tehát ez az irány az Észak és Nyugat irányok által meghatározott szög szögfelezője), határozd meg, milyen irányból érzi a szelet a 2-es kerékpáros. Számítsd ki a szél sebességét a második kerékpárhoz képest.



Javasolták:

prof. CONSTANTIN RUS, Colegiul Național „L. Rebreanu” – Bistrița,
prof. VIOREL POPESCU, Colegiul Național „I.C. Brătianu” – Pitești,
prof. PETRICĂ PLITAN, Colegiul Național „Gh. Șincai” – Baia Mare

Fordítótanárok: Szász Ferenc – „M. Eminescu” Főgimnázium – Szatmárnémeti
Faluvégi Ervin Zoltán – „Silvania” Főgimnázium – Zilah

1. Mindegyik tételt (1, 2 valamint 3) külön, titkosított lapra kell megoldani.
2. Egy tétel keretén belül az a, b, és c alpontokat a diákok tetszőleges sorrendben oldhatják meg.
3. Munkaidő 3 óra, a tételek kiosztásának befejezésétől számítva.
4. A tanuló használhat nem programozható számológépeket.
5. Minden tételt 1-től 10-ig osztályoznak (1 pont hivatalból jár). A végső pontszám ezek összege.