

313. Negyedkörtörcikk tömegközéppontjának távolsága a középponttól ($4R \frac{\sqrt{2}}{3\pi}$).

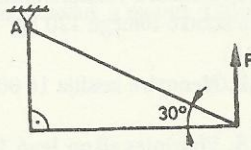
Hán van a háromnegyed körcikk tömegközéppontja?

$$\left(\frac{4R\sqrt{2}}{9\pi} \right)$$

314. Egy 60 cm átfogójú 30°-os derékszögű háromszög alakú lap 6 mm vastag acéllemezéből készült.

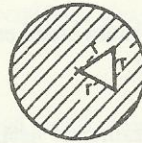
a) Mennyi a súlya, ha $7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ az acél sűrűsége? (36,4 N)

b) A vízlat szerint az A pontban felfüggesztett háromszöget mekkora függőleges F erővel tudjuk tartani úgy, hogy a nagyobbik befogó vízszintes legyen? (12,1 N)



315. Egy homogén R sugarú körlemezről r oldalélű, egyenlő oldalú háromszöget vágunk ki úgy, hogy a háromszög egyik csúcsa a kör középpontja egybeesik, s a maradék lemez egyben maradt. Hán van a maradék idom tömegközéppontja?

$$\left(\frac{r^3}{4R^2\pi - r^2\sqrt{3}} \text{ a középponttól.} \right)$$



9. Newton törvényei

316. Egy 0,5 kg tömegű testet 3 N erő húz észak felé, 2 N kelet felé, 1 N dél felé és 4 N erő húz nyugat felé. Mind a négy erő egyszerre hat.

a) Milyen irányban gyorsul a test?

(ÉNY felé 45°)

b) Mekkora a gyorsulása?

$$\left(5,65 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

c) Mekkora a sebessége 3 s múlva?

$$\left(16,92 \text{ m/s} \right)$$

317. Vízszintes súrlódásmentes talajon levő testre négy erő hat: 6,6 N észak felé, 5,5 N kelet felé, 3,3 N dél felé és 3,3 N nyugat felé. Ezek együttes hatására a test $2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással mozog.

a) Milyen irányban gyorsul a test?

(ÉK felé 45°-os szögben)

b) Mekkora a test tömege?

$$\left(\sqrt{2} \text{ kg} \right)$$

318. Mekkora eredő erő hat a 2,5 kg tömegű testre, ha az indulástól számított 1,5 m úton $\frac{1}{3} \text{ m/s}^2$ gyorsulást ér el?

$$\left(7,5 \text{ N} \right)$$

319. Mekkora állandó erő hat a 2 kg tömegű testre, ha 5 s alatt 0,75 m utat tesz meg álló helyzetből?

$$\left(0,12 \text{ N} \right)$$

320. Egy repülőgép tömege 60 tonna. Induláskor 20 s alatt gyorsul fel $225 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre.

Mekkora eredő erő hat rá?

(187 500 N)

321. Mekkora vonóerő szükséges a szánkónak sík talajon való állandó sebességű vontatásához, ha a szánkó tömege 120 kg, $\mu = 0,04$?

322. Mennyire lassítja 16 000 N fékezőerő az 1200 kg tömegű gépkocsit?

(13,33 m/s²)

323. Vízszintes síkon levő 10 kg tömegű testet, vízszintes irányú 10 N nagyságú erő gyorsít. A súrlódás elhanyagolható.

Mekkora utat tesz meg a test az indulástól számított 10 s alatt?

(50 m)

324. Mekkora eredő erő hat a 25 N súlyú testre, ha 2 m utat 1 s alatt tesz meg állóhelyzetből indulva?

(10 N)

325. Mekkora erő hatására áll meg 0,15 kg tömegű, $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességű test 20 s alatt?

(0,045 N)

326. Egy 450 t tömegű vonatnak egyenletesen lassulva 25 s alatt csökken a sebessége $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ről $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ra.

a) Mekkora utat tesz meg ezalatt?

(437,5 m)

b) Mekkora a fékezőerő?

(90 000 N)

327. Egy autót 18,75 m úton, 2450 N eredő erő, $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással fékezett le.

Mekkora volt az autó sebessége?

(15 m/s)

Mennyi az autó tömege?

(408,3 kg)

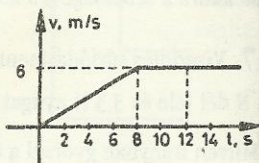
328. Az ábra egy egyenes pályán mozgó 4 kg tömegű test sebességének nagyságát mutatja az idő függvényében.

a) Mekkora utat tett meg a test, az indulástól számított 12 s alatt?

(48 m)

b) Mekkora a testre ható erők eredője a gyorsulás alatt?

(3 N)



329. Vízszintes talajon levő 5 kg tömegű téglára, 20 N erő hat vízszintes irányban. (A súrlódástól eltekintünk.)

a) Mekkora a téglá gyorsulása?

(4 m/s²)

b) Mekkora a téglá pillanatnyi sebessége az indulástól számított 5 s múlva?

(20 m/s)

c) Mekkora utat tesz meg a téglá 5 s alatt?

(50 m)

330. Mekkora eredő erő hat az 50 N súlyú testre, ha álló helyzetből indulva $2 \frac{m}{s}$ sebességet 1 m hosszon ér el? (10 N)

331. Egy gépkocsi $10 \frac{m}{s}$ sebességgel fut sima, vízszintes úton. Ha kikapcsoljuk a motort, 150 m-es távolságra áll meg. Mennyi ideig mozgott a gépkocsi leállított motorral? (30 s)
Mekkora a menetellenállási tényező? (0,033)

332. 2 kg tömegű téglát 25 N erővel függőlegesen emelünk fel. Mekkora és milyen irányú a téglá gyorsulása? (2,5 m/s², felfelé)

333. Mekkora tömegű testet emelhetünk függőlegesen felfelé $2 \frac{m}{s^2}$ gyorsulással, olyan kötéllel, amely 100 N erő hatására elszakad? (8,33 kg)

334. Mekkora az emelődaru kötéleben fellépő húzóerő egy 100 kg tömegű gépalkatrész süllyesztésekor, ill. emelésekor, ha a gyorsulás mindkét esetben $2 \frac{m}{s^2}$? A kötél és a végén levő horogszerkezet súlya elhanyagolható. (800 N; 1200 N)

335. Egy G súlyú testet tartunk a kezünkben. Mekkora gyorsulással emeljük, hogy háromszor akkora erővel nyomja a tenyerünket? (20 m/s²)

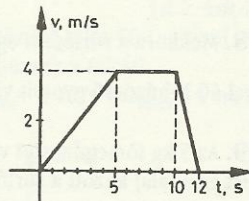
336. Mekkora erővel szakítható el az a kötél, amelyen 10 kg tömegű testet még éppen felemelünk $5 \frac{m}{s^2}$ gyorsulással? (150 N)

337. Az ábra szerinti elrendezésben az 5 kg tömegű testen milyen gyorsulást akarunk létrehozni.

Mekkora az F erő, ha $2\alpha = 0^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$? (30 N, 34,6 N, 42,4 N, 60 N)



338. Egy emelődaru 2 t tömegű betonelemet emel az épülő házra. Mekkora a motor teljesítménye a grafikon szerint változik. Határozzuk meg az emelődaru a kötelet feszítő erőit! (21 600 N; 20 000 N; 16 000 N)



339. Mekkora állandó erő fékezi le egy 0,2 kg tömegű $4 \frac{m}{s}$ sebességű testet 10 s alatt? (0,08 N)

360. Egy vonat sebessége egyenletesen lassulva 2 km távolságon $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ról $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ra csökken.

a) Mennyi idő alatt teszi meg a vonat ezt a 2 km-es távolságot? (100 s)

b) Mennyi a vonat sebessége a fékezési idő felénél? (20 m/s)

c) Mennyi a vonat sebessége a fékút közepén? (20,61 m/s)

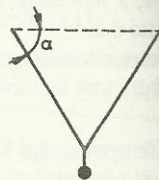
d) Mekkora erő lassítja az $5 \cdot 10^5$ kg tömegű vonatot? (50 000 N)

361. 500 t tömegű vonat $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel halad olyan sínen, ahol $\mu = 0,01$. Menet közben szerelvény végéről leszakad egy 100 t tömegű rész. A mozdony húzóereje ezután is változatlan. Mekkora távolságban van egymástól a két vonatrészt, a hátsó rész megállásának pillanatában? (2500 m)

*362. Gumiszálat megnyújtás nélkül liftben vízszintesen rögzítünk, majd közepén nehezéket akasztunk rá. A terhelt gumiszál a nyugalomban lévő liftben 30° -os szögben, majd gyorsuló liftben 35° -os szögben hajlik a vízszintes alá.

Mekkora a lift gyorsulása?

($6,4 \text{ m/s}^2$)



10. Lejtőn mozgó testek

363. Mekkora a súrlódásmentes lejtőn lecsúszó test gyorsulása?

($a = g \sin \alpha$)

364. Mekkora súrlódási erő hat az α hajlásszögű lejtőn nyugalomban lévő testre?

($F = \mu_0 mg \cos \alpha$)

365. A 30° -os lejtőn egy test mozog lefelé. Mekkora a gyorsulás, ha a súrlódás elhanyagolható?

(5 m/s^2)

Mekkora a gyorsulás, ha $\mu = 0,2$

($3,268 \text{ m/s}^2$)

366. 2,5 m hosszú, 30° -os hajlásszögű lejtőn 1 s alatt csúszik le egy test súrlódás nélkül. Mennyi idő alatt csúszik le, ha a csúszási súrlódási együttható 0,4?

(1,8 s)

367. Mennyi idő alatt érkezik a test a 30° -os lejtő aljára, ha $\mu = 0,25$ és a test sebessége leérkezéskor 9,66 m/s?

(3,4 s)

368. Mekkora hajlásszögű lejtőn kezd lecsúszni a rajta nyugalomban lévő test? ($\text{tg } \alpha \geq \mu_0$)

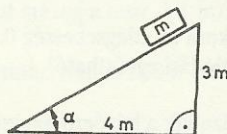
369. Az ábrán látható lejtő tetejéről 2 kg tömegű test csúszik lefelé. Mekkora sebességgel ér a test a lejtő aljára, ha a lejtő tetejéről nyugalmi helyzetből indul?

a) A test és a lejtő között nincs súrlódás?

($7,74 \text{ m/s}$)

b) A súrlódási együttható 0,05.

($7,48 \text{ m/s}$)



370. 30° -os lejtőn, ahol $\mu = 0,1$ 10 kg tömegű ládát egyenletesen eresztünk lefelé.
Mekkora a lejtő síkjával párhuzamos „visszatartó” erőt fejtünk ki? (41,33 N)

371. 30° -os lejtőn egy 10 kg tömegű ládát húzunk felfelé egyenletesen a lejtő síkjával párhuzamos erővel. Mekkora ez az erő, ha 0,1 a láda és a lejtő közötti súrlódási együttható? (58,66 N)

372. Egy vízszintes helyzetű, 3 m hosszú deszka közepén legfeljebb 60 kg tömegű testet tud tartani anélkül, hogy leszakadna.
Milyen magas lejtőt kell készíteni belőle, hogy a közepére helyezett 75 kg-os testet elbírja? ($\approx 1,8$ m)

373. Egy 15° -os lejtőn egy testet állandó sebességgel húzunk először felfelé, azután lefelé, mindkét esetben mozgásirányú erővel. A testet felfelé kétszer akkora erővel kell húzni, mint lefelé.
a) Mekkora a súrlódási együttható? (0,803)
b) Mekkora hajlásszögűre kellene a lejtőt beállítani ahhoz, hogy a magára hagyott test egyenletesen csússzon rajta? ($38,76^\circ$)

374. 18° -os lejtőn a $10 \frac{m}{s}$ sebességgel lefelé haladó gépkocsi kikapcsolt motorral 20 m megtétele után csúszás nélkül megáll.

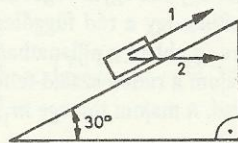
a) Legnagyobb mekkora volt a tapadási súrlódási együttható a kerekek és az úttest között fékezés közben? (0,392)

b) Mekkora fékezőerő lassítja az 1000 kg tömegű gépkocsit, ha $10 \frac{m}{s}$ kezdősebességgel felfelé haladva az előző lejtőn, ugyancsak 20 m-es úton áll meg? (1108,26 N)

375. Deszkalapra hasábszerű testet helyezünk. A deszka egyik végét lassan emelve azt tapasztaljuk, hogy a hasáb akkor kezd lefelé csúszni, amikor a deszkának a vízszintessel bezárt szöge eléri a 30° -t. Majd ugyanezen szög esetén a deszkán 4 m utat 4 s alatt tesz meg.
Határozzuk meg ezen megfigyelt adatok alapján a deszka és a hasáb közötti tapadási és csúszási súrlódási együtthatókat!
($\mu_0 = 0,577$; $\mu = 0,519$)

376. Egy 30° -os hajlásszögű lejtőre fel akarunk húzni egy 40 kg tömegű testet.

Mekkora erőt kell alkalmazni, ha a súrlódás elhanyagolható:
a) a lejtővel párhuzamos (1) irányban húzzuk? (200 N)
b) vízszintes (2) irányban húzzuk? (230,9 N)

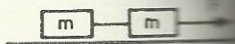


377. a) a hajlásszögű lejtőn húzunk egy testet a lejtő síkjával párhuzamosan. A test a lejtőn vízszintes egyenes mentén egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. A húzóerő nagysága egyenlő a testre ható nehézségi erő nagyságával.
b) Mekkora szöget zár be a húzóerő iránya a mozgás irányával? ($\alpha = \beta$)
c) Mekkora a súrlódási együttható? ($\mu = 1$)

11. Pontrendszerek dinamikája

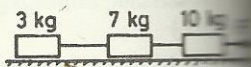
378. Két egyenlő tömegű test vízszintes talajon nyugszik. A fonal legfeljebb 20 N terhelést bír ki. Mekkora F erővel kell az egyik testet húzni, hogy a fonal éppen elszakadjon? A súrlódástól eltekintünk.

$$(F \geq 40 \text{ N})$$



379. Az ábrán látható rendszert $F=100 \text{ N}$ állandó erővel húzzuk. Mekkora a gyorsulás és mekkora erők feszítik a fonalakat, ha a testek és a talaj között a csúszási súrlódási együttható 0,1?

$$(4 \text{ m/s}^2; 15 \text{ N}; 50 \text{ N})$$



380. Állócsigán átvett fonal végein m_1 , ill. m_2 tömegű test van. A fonal és a csiga elhanyagolható, a fonal nem nyúlik meg, a tengely nem súrlódik, a közegellenállás és a levegőt a felhajtóerő elhanyagolható!

Mekkora gyorsulással mozog az egyik, ill. a másik test, és mekkora erő hat a mennyezetre a csigát függesztették?

$$(a = g \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}; K_{\delta} = 2K = g \frac{4m_1 m_2}{m_1 + m_2})$$

381. Álló csigán átvett fonal mindkét végén 300 g tömegű test függ. A csiga és a fonal tömege elhanyagolható, súrlódás nincs.

Mekkora tömegű testet kell az egyik testre akasztani, hogy a testek együttes gyorsulása 40% legyen?

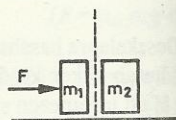
$$(25 \text{ g})$$

382. 3 kg és 5 kg tömegű téglatestek állnak egymás mellett, súrlódásmentesnek tekinthető asztalon. $F=32 \text{ N}$. Mekkora a rendszer gyorsulása?

$$(4 \text{ m/s}^2)$$

Mekkora erővel lehet a papírlapot mozgás közben kihúzni, ha $\mu=0,1$ a papírlap és a hasáb között?

$$(4 \text{ N})$$



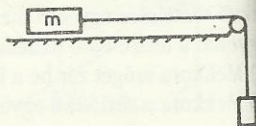
383. Egy rúd egyik végét kötéllel megkötjük, a kötél másik végét a mennyezethez rögzítjük, így a rúd függőlegesen függ a kötél végén. Egy majom kapaszkodik a rúdra és abban a pillanatban a kötél elszakad. Míg a rúd függőlegesen esik lefelé, a majom a rúdon szalad felfelé úgy, hogy a talajtól mindig ugyanolyan távolságra marad. A majom tömege m_1 , és a rúdé m_2 , milyen gyorsulással esik a rúd?

$$(a = g \frac{m_1 + m_2}{m_2})$$



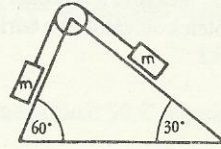
384. Mekkora tömegű testet akasszunk a kötél végére, ha azt akarjuk, hogy a rendszer $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással mozogjon, miközben a csúszási súrlódási együttható 0,2 és az asztalon levő test tömege 8 kg?

$$(4 \text{ kg})$$



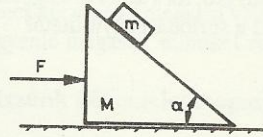
400. A kettős lejtő oldalain levő 5-5 kg tömegű testeket a csigán átvetett fonal végeire erősítettük. A súrlódás elhanyagolható.

- a) Mekkora gyorsulással mozognak a testek? (1,83 m/s²)
 b) Mekkora és milyen irányú erő terheli a csiga tengelyét?
 (48,29 N; a lejtő lapjaival 45°-os szöget zár be)



*401. A 8 kg tömegű, 30°-os hajlásszögű ékre 2 kg tömegű testet helyezünk. Az ék vízszintes gyorsításával elérjük azt, hogy a test az ékhez képest nyugalomban maradjon. A súrlódások elhanyagolhatóak.

- a) Mekkora az ékre ható vízszintes erő? (57,7 N)
 b) Mekkora erő hat az ék és a test között? (23,09 N)
 c) Mekkora a talaj és az ék között ható erő? (100 N)



*402. Egy rajztáblán egy könyv fekszik.

- a) A rajztábla egyik szélét lassan emelve, 30°-os hajlásszög esetén a könyv éppen csúszni kezd. Mekkora a súrlódási együttható, ha a csúszási és tapadási súrlódási együtthatót egyenlőnek tekintjük? (0,577)
 b) Mekkora a lecsúszó könyv gyorsulása a tábla 60°-os helyzetében? (5,77 m/s²)
 c) Mekkora legkisebb vízszintes gyorsulással kellene a 60°-os hajlásszögű táblát előre tolni, hogy a könyv ne csússzon meg? (5,77 m/s²)

*403. 2 kg tömegű és 60°-os hajlásszögű lejtőt rögzítünk egy súlytalannak tekinthető mérlegcsészébe. A lejtő tetejére helyezünk egy 0,8 kg tömegű testet, majd elengedjük. A test a lejtőn súrlódás nélkül csúszik.

Mekkora függőleges erővel nyomja a lejtő, a mérlegcsészét a test lecsúszása közben? (22 N)

*404. 30°-os hajlásszögű 4 kg tömegű lejtő vízszintes síkon súrlódásmentesen mozoghat. A lejtőre 2 kg tömegű testet helyezünk, amely a lejtőn súrlódásmentesen csúszhat.

Mekkora gyorsulással mozog a lejtő miközben a test lecsúszik rajta? (1,01 m/s²)

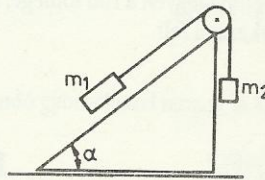
*405. Határozzuk meg az ábrán látható m_1 és m_2 tömegű testek gyorsulását és az egyensúly feltételét! (A lejtő rögzítve van).

A súrlódástól eltekintünk!

$$\left(a = \frac{m_1 g \sin \alpha - m_2 g}{m_1 + m_2}, \text{ ha } m_1 \text{ lefelé gyorsul} \right)$$

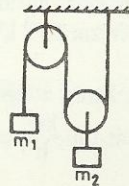
Mekkora m_1 tömegű test és a lejtő között a súrlódási együttható μ !

$$\left(\mu = \frac{m_2 g - m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 g \cos \alpha}{m_1 + m_2}, \text{ ha } m_1 \text{ felfelé gyorsul, egyensúlyban } a = 0 \right)$$



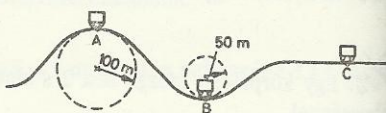
*406. Az ábrán látható elrendezésben a csigák és a kötéltömege elhanyagolható. $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3,5$ kg.

Mekkora az egyes testek gyorsulása és az egyes kötéldarabokat terhelő erő?
 (0,86 m/s²; 0,43 m/s²; 18,28 N; 36,56 N)



b) Körmozgás dinamikája

149. 1000 kg tömegű gépkocsi dombvidéken halad, állandó nagyságú $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. Az A és B pontokban az út 100 m, ill. 50 m sugarú körív, a C pontban vízszintes.



- a) Mekkora és milyen irányú e három pontban a gépkocsira kifejtett nyomóerő?
 ($F_A=6000 \text{ N}$; $F_B=18000 \text{ N}$; $F_C=10000 \text{ N}$)
 (31,62 m/s)
- b) Mennyi lehet a gépkocsi maximális sebessége az A pontban?
 (31,62 m/s)

150. 2 kg tömegű test 0,6 m sugarú körpályán mozog $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel.

- a) Mekkora az eredő erő? (30 N)
 b) Hány fordulatot tesz meg a test percenként? (47,77)

151. Vízszintes, súrlódásmentes asztallapon 1 m hosszú fonal végén 2 kg tömegű golyó egyenletes körmozgást végez. Keringési ideje 1,2 s.

- a) Mekkora a golyó kerületi sebessége? (5,23 m/s)
 b) Mekkora erő feszíti a fonalat? (54,7 N)

152. 0,25 m sugarú korong függőleges tengely körül forog. A korong szélén alacsony test áll. Mekkora lehet a szögsebesség, hogy a test a korongról ne csússzék le, ha a korong és a test között a tapadósúrlódási együttható 0,4?
 (4 1/s)

153. 110 N-ig terhelhető 1 m hosszú fonálon 1 kg tömegű követ forgatunk vízszintes síkban, egyre gyorsabban és gyorsabban. A fonál egyszer csak elszakad.

- a) A körpálya mely pontjában van a kő, amikor a fonál elszakad?
 (A pálya bármelyik pontján lehet, amikor a fonalat feszítő erő eléri a 110 N-t.)
 b) Mekkora a kő sebessége ekkor? (10,48 m/s)
 c) Milyen mozgást végez a kő miután a fonál elszakadt?
 (Vízszintes hajítás)

154. 110 N-ig terhelhető, 1 m hosszú fonálon 1 kg tömegű követ forgatunk függőleges síkban, egyre gyorsabban és gyorsabban. A fonál egyszer csak elszakad.

- a) A körpálya melyik pontjában van a kő abban a pillanatban, amikor elszakad a fonál?
 (A legalsó pontban)
 b) Mennyi volt a kő sebessége ekkor? (10 m/s)
 c) Milyen mozgást végez a kő miután elszakadt a fonál?
 (Vízszintes hajítás)

155. Mekkora sugarú körben fordulhat meg a sugárhajtású repülőgép, amelynek sebessége $1500 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, ha a fellépő centripetális gyorsulás nem haladhatja meg a nehézségi gyorsulás 10,2-szeresét? $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- (1734,9 m)
 Mekkora a 75 kg-os pilótára ható centripetális erő?
 (7504,6 N)

156. Egy 100 m széles folyó két oldalát domború körív alakú híd köti össze. A híd által meghatározott körszelet magassága 10 m, a híd maximális teherbíró képessége 50 000 N. A túlterhelés veszélye nélkül milyen sebességgel haladhat át egy 6000 kg tömegű autó? ($\approx 53 \text{ km/h}$)

157. Mekkora szögsebességgel kell forgatni függőleges tengelye körül a 10 cm sugarú hengerfelületet ahhoz, hogy a belső felületéhez szorított, majd elengedett kicsiny méretű test ne essék le? A felületre jellemző tapadósúrlódási együttható 0,1. (31,62 1/s)

158. Egy nagy méretű centrifuga átmérője 4 m és $20 \frac{1}{s}$ szögsebességgel forog. Határozzuk meg, hogy a centrifuga által a ruhára kifejtett erő hányszorosa a ruha súlyának! ($1/\mu=80$)

159. Egy korcsolyázónak 73° -kal kell a vízszinteshez dőlnie, hogy a 60 m sugarú kanyarban haladjon. Mekkora a korcsolyázó kerületi sebessége? (13,54 m/s)

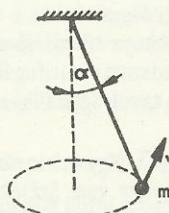
160. Az L hosszúságú fonálingát α szöggel kitérítjük, majd a fonal végén levő m tömegű golyót meglökjük úgy, hogy körpályán keringjen vízszintes síkban.

a) Mennyi a keringési idő?

$$(T = 2\pi \sqrt{\frac{L \cos \alpha}{g}})$$

b) Mekkora erő feszíti a fonalat?

$$(K = \frac{m \cdot g}{\cos \alpha})$$



161. Egy 5,1 kg tömegű golyót 2,4 m hosszú fonálra függesztünk. Az így kapott ingát a függőleges helyzetből α szöggel kitérítve, vízszintes síkban körmozgásra készítjük.

a) Mekkora szöget zár be a fonál a vízszintessel, ha a fonálerő 60 N?

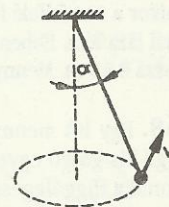
$$(31,78^\circ)$$

b) Mekkora a golyó kerületi sebessége?

$$(2,79 \text{ m/s})$$

c) Mekkora a periódusidő?

$$(2,83 \text{ s})$$



162. 1 m átmérőjű cső belső peremén mekkora függőlegesen lefelé mutató kezdősebességgel indítsunk el egy kis golyót úgy, hogy az a mozgás közben legalább egyszer körpályát írjon le? ($\sqrt{3R \cdot g}$)

Mekkora a kezdősebesség, ha iránya függőlegesen felfelé mutat?

$$(\sqrt{3R \cdot g})$$

163/A. Az ember szervezete a nehézségi gyorsulás 5-szörösét viseli el károsodás nélkül. Legalább mekkorának kell lennie azon körpálya sugarának, amelyen függőleges síkban teljes kört írhat le

$720 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel haladó repülőgéppel?

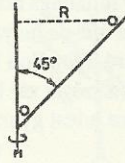
(Ha a nyomóerő 5 mg, akkor 1000 m;
ha az eredő erő 5 mg, akkor 800 m)

163/B. A 70 kg tömegű pilóta a $360 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességű repülőgépet függőleges síkban körpályán vezet (Looping). Mekkora nyomóerő hat a pilótára a pálya legalsó, illetve legfelső pontjában?

$$(4200 \text{ N}; 2800 \text{ N})$$

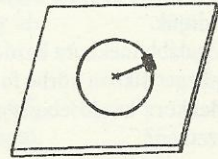
171. Egy centrifugára az ábra szerinti elhelyezésben tölcserért erősitünk. A tölcser alá egy golyót helyezünk. A kúp nyílásszöge 45° .

Milyen távolságra lesz a golyó a tölcser alsó részétől $30 \frac{1}{\text{min}}$ fordulatszám esetén, ha a súrlódástól eltekinthetünk? (1,42 m)



172. A 0,2 m hosszú fonállal kikötött testet vízszintes felületen körpályára indítjuk $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel. A test tömege 0,5 kg, a súrlódási együttható 0,4.

- a) Mekkora szöggel fordul el a fonál az indulástól a megállásig? (322,4°)
 b) Mekkora a fonalerő az indítástól számított 0,6 s múlva? (0,9 N)



173. Súlytalannak tekinthető rúdon m_1, m_2 tömegű testeket rögzítéssel, és a rudat függőleges tengellyel látjuk el úgy, hogy a rúd forgási síkja vízszintes legyen. A tömegek távolsága a tengelytől l_1, l_2 , a fordulatszám f .

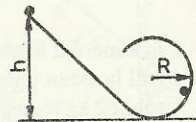
Mekkora erővel hatnak a testek a tengelyre?

$$[F = 4\pi^2 f^2 (m_1 l_1 - m_2 l_2)]$$

174. Két 3 kg tömegű testet rugó köt össze. A rugó hossza feszítetlen állapotban 50 cm, a rugóállandó $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. A rendszert a Föld körül keringő űrhajóban, a rugó középpontja körül állandó fordulatszámú forgásba hoztuk. A rugó rugalmas megnyúlása 50 cm.

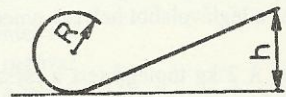
- a) Mekkora a fordulatszám? (0,91 1/s)
 b) Mekkora munkával hoztuk ebbe az állapotba a rendszert? (37,4 J)

175. A lejtő függőleges síkban levő R sugarú körpályában végződik. Milyen magasból kell kezdősebesség nélkül indítani a kis méretű golyót, hogy körpályán, a függőleges síkban fekvő, körben meghajlított abroncs belső felületén haladjon végig? (2,5 R)



176. A 30 cm sugarú függőleges körpályára egy lejtőről 60 cm magasságból engedünk rácsúszni egy testet. A súrlódás elhanyagolható.

- a) Milyen magasan válik el a test a körpályától? (50 cm)
 b) Mekkora a sebesség az elválás pillanatában? (1,41 m/s)



177. Egy 0,6 m sugarú gömb tetején egy kis golyót elengedünk. A gömb tetejétől számítva milyen magasságból hagyja el a gömböt a golyó? A súrlódástól eltekinthetünk. (0,2 m)

178. Egyensúlyi helyzetéből vízszintesig kitérített m tömegű L hosszúságú fonálingát elengedjük. Határozzuk meg a szögsebességet a vízszintestől mért szög függvényében!

$$(\omega = \sqrt{\frac{2g \cdot \sin \Phi}{L}})$$