

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

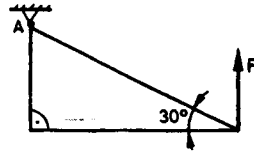
Hol van a háromnegyed körtök tömegközéppontja?

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

314. Egy 60 cm átfogójú  $30^\circ$ -os derékszögű háromszög alakú lap 6 mm vastag acéllemezről készült.

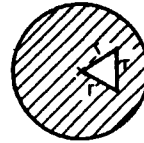
a) Mennyi a súlya, ha  $7,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$  az acél sűrűsége? (36,4 N)

b) A vázlat 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 és a kör középpontja egybeesik, s a maradék lemez egyben maradt. Hol 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  $45^\circ$ )

b) Mekkora a gyorsulása?

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

c) Mekkora a sebessége 3 s múlva?

(16,92 m/s)

317. Vízszintes súrlódásmentes talajon levő testre négy erő hat: 6,6 N észak felé, 5,5 N kelet felé, 4,4 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  $45^\circ$ -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  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességet ér el?

(7,5 N)

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

(0,12 N)

320. Egy repülőgép tömege 60 tonna. Induláskor 20 s alatt gyorsul fel  $225 \frac{\text{h}}{\text{km}}$  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,  $\mu = 0,04$ ? (48 N)

322. Mennyire lassítja 16 000 N fékzóró az 1200 kg tömegű gépkocsit? (13,33 m/s<sup>2</sup>)

323. Vizsintes síkon levő 10 kg tömegű testet, vízszintes irányú 10 N nagyságú erő gyorsít. A surlódás 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  $72 \frac{\text{h}}{\text{km}}$ -ról  $54 \frac{\text{h}}{\text{km}}$ -ra.

a) Mekkora utat tesz meg ezalatt?  
b) Mekkora a fékzóró?

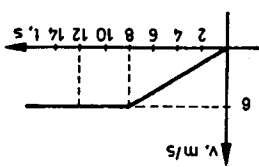
(437,5 m)  
(90 000 N)

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

Mekkora volt az auto sebessége?  
Mennyi az auto tömege?

(15 m/s)  
(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. Vizsintes talajon levő 5 kg tömegű tégla, 20 N erő hat vízszintes irányban. (A surlódástól eltekintünk.)

a) Mekkora a tégla gyorsulása?  
b) Mekkora a tégla pillanatnyi sebessége az indulástól számított 5 s múlva?  
c) Mekkora utat tesz meg a tégla 5 s alatt? (4 m/s<sup>2</sup>)  
(20 m/s)  
(50 m)

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

331. Egy gépkocsi  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel fut sima, vízszintes úton. Ha kikapcsoljuk a motort, 150 m-es úton 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/s<sup>2</sup>, felfelé)

333. Mekkora tömegű testet emelhetünk függőlegesen felfelé  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  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  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ? A kötéll 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/s<sup>2</sup>)

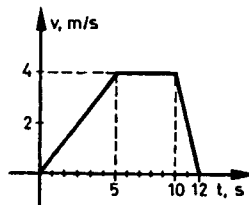
336. Mekkora erővel szakítható el az a kötéll, amelyen 10 kg tömegű testet még éppen felemelhetünk  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással? (150 N)

337. Az ábra szerinti elrendezésben az 5 kg tömegű testen  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  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 toronydaru 2 t tömegű betonelemet emel az épülő házra. Az emelés sebessége a grafikon szerint változik. Határozzuk meg az egyes szakaszokon a kötelet feszítő erőt! (21 600 N; 20 000 N; 16 000 N)



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

340. 1,5 t-as gépkocsi 5 s alatt  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességet ér el. Mekkora a húzóerő, ha a súrlódási erő 500 N? (3500 N)
341. Vizszintes talajon egy téglát állandó gyorsulással mozgatunk úgy, hogy a téglá nyugalomból indulva 10 s alatt 20 m utat tesz meg.  
 a) Mekkora a gyorsulás?  
 b) Mekkora eközben a súrlódási erő, ha a téglá tömege 20 kg és a súrlódási együttható 0,4? (80 N)
- c) Mekkora vizszintes irányú erőt kell alkalmaznunk, ha azt akarjuk, hogy a téglá a megadott gyorsulással mozogjon a súrlódás ellenére? (88 N)
342. 3 kg tömegű téglát vizszintes talajon  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel indítunk el,  $\mu = 0,3333$ .  
 Hogyan mozog a téglá?  
 Mekkora úton áll meg? (Bgyenlétessen lassul) (3,75 m)
343. Egy gépkocsi tömege 1100 kg. A motor 30 s alatt gyorsítja fel  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességre. Mekkora húzóerőt fejt ki a motor, ha a súrlódási együttható 0,05? (1100 N)
344. Mekkora húzóerő kell ahhoz, hogy az 1000 kg tömegű csille  $0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulást kapjon, ha  $\mu = 0,02$ ? (400 N)
345. Mekkora annak a testnek a tömege, amelyet  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  állandó gyorsulással 100 N húzóerő mozgat, ha 0,3 test és a talaj közötti súrlódási együttható? (12,5 kg)
346. 4 kg tömegű téglát 15 N vizszintes erővel húzunk vizszintes talajon. A súrlódási együttható 0,2. Hogyan mozog a téglá? (Bgyenlétessen gyorsul;  $a=1,75 \text{ m/s}^2$ )
347. Vizszintes talajon  $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  vizszintes sebességgel elűtött korong 36 m ut megtétele után megáll. Mekkora a csúszási súrlódási együttható a korong és a jég között? (0,112)
348. Mekkora a súrlódási együttható, ha 100 N súlyú testet vizszintes hatásvonalán  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással 50 N húzóerő gyorsít vizszintes talajon? (0,2)
349. Az 5 kg tömegű testet vizszintes talajon, vizszintes hatásvonalán 30 N állandó erővel húzzuk. A test és a talaj között a súrlódási együttható 0,4. Mekkora gyorsulással mozog a test? ( $2 \text{ m/s}^2$ )
350. Mekkora a tömege annak a testnek, amelyet vizszintes úton vizszintes irányú 200 N erővel,  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással húzunk, miközben a súrlódási együttható 0,25? (30,76 kg)

351. Mekkora a súrlódási együttható, ha 200 N súlyú testet 50 N erővel  $2 \frac{m}{s^2}$  állandó gyorsulással húzhatunk vízszintes talajon, vízszintes kötéllel? (0,05)

352. Vízszintes síkon 5 N erő hatására  $0,6 \frac{m}{s^2}$  gyorsulással mozog egy test. Ha a ráható húzóerő 3 N, akkor a gyorsulása  $0,2 \frac{m}{s^2}$ .

Mekkora a test tömege és a súrlódási együttható? (5 kg; 0,04)

353. Vízszintes talajon a  $6 \frac{m}{s}$  kezdősebességű, 6 kg tömegű testre a súrlódási erőn kívül 30 N nagyságú, a sebességgel megegyező irányú, állandó erő hat. A test és a talaj között a súrlódási együttható 0,2.

a) Mekkora a test sebessége 2 s múlva? (12 m/s)

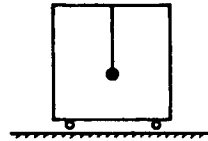
b) Mekkora utat tesz meg a test ez alatt az idő alatt? (18 m)

354. Könnyen mozgó kiskocsiban fonálinga függ. Milyen irányú a fonal, ha a kocsi vízszintes síkon:

a) Egyenletesen halad? (Függőleges)

b)  $a$  gyorsulással mozog? ( $tg \alpha = a/g$ )

c) Ábrázoljuk az inga helyzetét jellemző szöget a gyorsulás függvényében!



355. Vízszintes talajra 4 kg tömegű testet helyezünk. A test és a talaj között a súrlódási együttható 0,2. A testre a vízszintessel  $20^\circ$ -os szöget bezáró 30 N nagyságú erőt fejtünk ki. Határozzuk meg a testre ható súrlódási erőt és a test gyorsulását! (5,94 N;  $5,56 m/s^2$ )

356. Vízszintes talajon csúszó testre kifejtett  $F_1$  erő  $a_1$ ,  $F_2$  erő  $a_2$  gyorsulást hoz létre.

Mekkora a súrlódási erő? ( $\frac{F_1 a_2 - F_2 a_1}{a_2 - a_1}$ )

357. Egy gépkocsin láda van. A gépkocsi  $1 \frac{m}{s^2}$  gyorsulással fékez,  $\mu_0 = 0,2$ .

Megcsúszik-e a láda a fékezéskor? (Nem csúszik meg,  $a_{max} = 2 m/s^2$ )

\*358. Egy tálcán tányér van,  $\mu_0 = 0,4$ ;  $\mu = 0,3$ . Legalább mekkora gyorsulással kell húznunk a tálcát, hogy a tányér megcsússzon? ( $a \geq 4 m/s^2$ )

Mekkora lesz a tányér elmozdulása az asztalhoz képest, amíg beleütközik a tálca 50 cm távol levő peremébe, ha az előbb talált értéknél kétszer nagyobb gyorsulással húzzuk a tálcát?

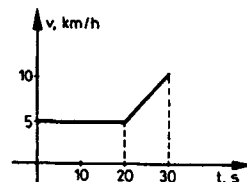
( $s = 30 cm$ ;  $a_{tányér} = 3 m/s^2$ ;  $a_{tálca} = 4 m/s^2$ )

359. 300 kg tömegű betontömböt vízszintes útszakaszon vontatnak.

Mekkora az átlagsebesség 0...20 s, 20...30 s, 0...30 s között, ha 0,6 a súrlódási együttható?

(5 km/h; 7,5 km/h; 5,83 km/h)

Ábrázoljuk a húzóerő nagyságát az idő függvényében!



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?  
 b) Mennyi a vonat sebessége a fékezési idő felénél?  
 c) Mennyi a vonat sebessége a fékút közepén?  
 d) Mekkora erő lassítja az  $5 \cdot 10^5$  kg tömegű vonatot?

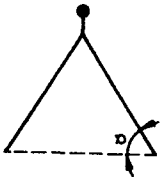
361. 500 t tömegű vonat  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességgel halad olyan sínen, ahol  $\mu = 0,01$ . Menet közben a

szertelvény 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. Gumiizzalat megnyújtás nélkül liftben vízszintesen rögzítünk, majd közepén nehezéket akasztunk rá. A terhelt gumizzal 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 sűrűdásmentes lejtőn lecsúszó test gyorsulása?

( $a = g \sin \alpha$ )

364. Mekkora sűrűdási erő hat az  $\alpha$  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 sűrűdés elhanyagolható?

( $5 \text{ m/s}^2$ )

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

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

(1,8 s)

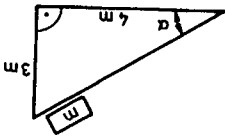
367. Mennyi idő alatt érkezik a test a 30°-os lejtő aljára, ha  $\mu = 0,25$  és a test sebessége leérkezéskor  $9,66 \text{ m/s}$ ?

(3,4 s)

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

369. Az ábrán látható lejtő tejejétől 2 kg tömegű test csúszik lefelé. Mekkora sebességgel ér a test a lejtő aljára, ha a lejtő tejejétől nyugalmi helyzettel indul?  
 a) A test és a lejtő között nincs súrlódás?  
 b) A súrlódási együttható 0,05.

( $7,74 \text{ m/s}$ )  
 ( $7,48 \text{ m/s}$ )



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

**371.**  $30^\circ$ -os lejtőn egy  $10\text{ kg}$  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,  $3\text{ m}$  hosszú deszka közepén legfeljebb  $60\text{ kg}$  tömegű testet tud tartani anélkül, hogy leszakadna.  
Milyen magas lejtőt kell készíteni belőle, hogy a közepére helyezett  $75\text{ kg}$ -os testet elbírja? (≈ 1,8 m)

**373.** Egy  $15^\circ$ -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 mozoghasson rajta? (38,76°)

**374.** A  $8^\circ$ -os lejtőn a  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  sebességgel lefelé haladó gépkocsi kikapcsolt motorral  $20\text{ m}$  megtétele után csúszás nélkül megáll.

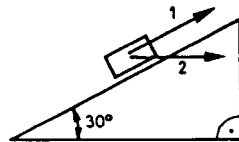
- a) Legalább mekkora volt a tapadási súrlódási együttható a kerekek és az úttest között fékezés közben? (0,392)  
b) Mekkora fékezőerő lassítja az  $1000\text{ kg}$  tömegű gépkocsit, ha  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  kezdősebességgel felfelé haladva az előző lejtőn, ugyancsak  $20\text{ m}$ -es úton 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  $30^\circ$ -ot. Majd ugyanezen szög esetén a deszkán  $4\text{ m}$  utat  $4\text{ s}$  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  $30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőre fel akarunk húzni egy  $40\text{ kg}$  tömegű testet.

Mekkora erőt kell alkalmazni, ha a súrlódás elhanyagolható:

- a) Ha a lejtővel párhuzamos (1) irányban húzzuk? (200 N)  
b) Ha a vízszintes (2) irányban húzzuk? (230,9 N)

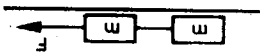


\***377.** Az  $\alpha$  hajlásszögű lejtőn húzunk egy testet a lejtő síkjával párhuzamosan. A test a lejtőn fekvő vízszintes egyenes mentén egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. A húzóerő nagysága egyenlő a testre ható nehézségi erő nagyságával.

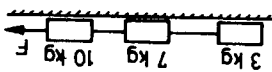
- a) Mekkora szöget zár be a húzóerő iránya a mozgás irányával? ( $\alpha = \beta$ )  
b) Mekkora a súrlódási együttható? ( $\mu = 1$ )

### 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 eltekinthünk.  $(F \geq 40 \text{ N})$

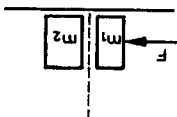


**379.** Az ábrán látható rendszert  $F=100 \text{ N}$  állandó erővel húzzuk. Mekkora a gyorsulás és mekkora erők feszítik a fonalakat, ha a testek és a talaj közötti csúszási súrlódási együttható 0,1?  $(4 \text{ m/s}^2; 15 \text{ N}; 50 \text{ N})$



**380.** Állítságon átvett fonal végén  $m_1$ , ill.  $m_2$  tömegű test van. A fonal és a csiga tömege elhanyagolható, a fonal nem nyúlik meg, a tengely nem súrlódik, a közegellenállás és a levegőben a felhajtóerő elhanyagolható! Mekkora gyorsulással mozog az egyik, ill. a másik test, és mekkora erő hat a mennyezetre ahová a csigát függesztették?  $(a = g \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1}; K_0 = 2K = g \frac{4m_1 m_2}{m_1 + m_2})$

**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  $40 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$  legyen?  $(25 \text{ g})$



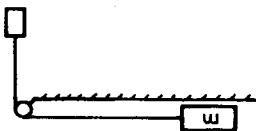
**382.** 3 kg és 5 kg tömegű tárgyak állnak egymás mellett, súrlódásmentesen tekinthető asztalon.  $F=32 \text{ N}$ . Mekkora a rendszer gyorsulása? Mekkora erővel lehet a papírlapot mozgás közben kihúzni, ha  $\mu=0,1$  a papírlap és a hasab között?  $(4 \text{ m/s}^2)$   $(4 \text{ N})$

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

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

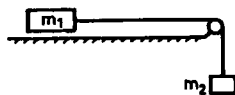


**384.** Mekkora tömegű testet akasztunk a kötélt végére, ha azt akarjuk, hogy a rendszer  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  gyorsulással mozogjon, miközben a csúszási súrlódási együttható 0,2 és az asztalon lévő test tömege 8 kg?  $(4 \text{ kg})$





**385.** Mekkora a rendszer gyorsulása és a kötélben ható erő, ha a csúszási súrlódási együttható 0,2, és  $m_1 = 5$  kg,  $m_2 = 2,5$  kg? A kötél tömegétől eltekintünk.

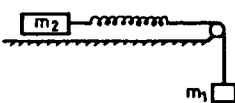


**386.** Vízszintes asztalra fonallal összekötött  $m_1=2$  kg és  $m_2=4$  kg tömegű hasábok fekszenek. Az  $m_2$  tömegű hasábhoz csigán átvetett fonalat kötünk és annak végére  $m_3=3$  kg tömegű testet akasztunk. A csiga és a fonalak tömege elhanyagolható.

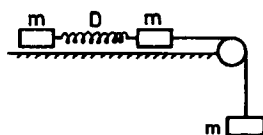
- a) Mekkora a rendszer gyorsulása, ha a vízszintes lap és a rajta levő testek közötti súrlódási együttható 0,2? (2 m/s<sup>2</sup>)  
 b) Mekkora erő feszíti a fonalat? (8 N; 24 N)

**387.** Két hasábot rugó közbeiktatásával kötünk össze. A rugó 10 N erő hatására 1 cm-rel nyúlik meg. A kötél végén 2 kg tömegű test függ.

- Mennyivel nyúlik meg a rugó, ha az  $m_2=10$  kg testet az asztalhoz rögzítjük? (2 cm)  
 Mennyivel nyúlik meg, ha a rendszer súrlódás nélkül mozog? (1,66 cm)

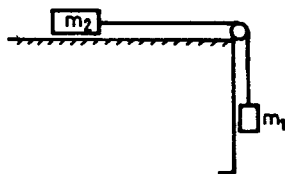


**388.** Mennyivel nyúlik meg az ábra szerinti elrendezésben a két test közé iktatott rugó, amikor az összekapcsolt rendszer egyenletesen gyorsuló mozgásban van? A csiga, a rugó és a fonal tömege elhanyagolható és  $m = 1$  kg,  $\mu = 0,2$ ,  $D = 4 \frac{N}{cm}$ .

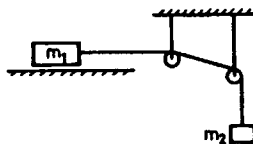


**389.** Az ábrán látható elrendezésben a két testet gumiszál köti össze:  $m_1=2$  kg,  $m_2=10$  kg.

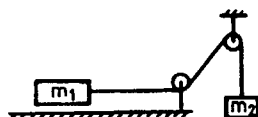
- Mennyivel nyúlik meg a gumi, ha:  
 a)  $m_2$  tömegű testet az asztalhoz rögzítjük? (1 cm);  
 b) a rendszer súrlódás nélkül mozoghat? A gumi 20 N erő hatására 1 cm-t nyúlik meg. (0,833 cm)



**390.** Mekkora az ábrán látható rendszer gyorsulása és a kötélben ébredő erő, ha  $m_1=5,5$  kg,  $m_2=3$  kg? A súrlódástól és a kötél tömegétől eltekintünk.



**391.** Mekkora az ábrán látható rendszer gyorsulása és a kötélben ébredő erő, ha  $m_1 = 3,5$  kg,  $m_2 = 5$  kg? A súrlódástól és a kötél tömegétől eltekintünk.



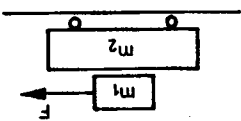
**\*392.** A padló felett 1 m magasan levő vízszintes lemezen 4 kg tömegű test van. A hozzáköti hosszú fonal másik végén közvetlenül a lemez szelénéél 1 kg tömegű test lóg. A súrlódás elhanyagolható.  
Egyháztól milyen távolságban érik el a talajt a testek?  
(0,849 m)

**393.** Három darab 1 kg tömegű hasáb áll egymás mellett egy súrlódásmentes asztalon. Az egyik hasáb az ábra szerint  $F=30$  N erővel toljuk.  
Mekkora erővel nyomják egymást a hasábok?  
(10 N; 20 N)



**394.** Legfeljebb mekkora gyorsulással indulhat a teherautó, hogy a vízszintes rakfelületére helyezett láda ne csússzon meg?  
zett láda ne csússzon meg?  
( $a \leq \mu_0 g$ )

**\*395.** A 2 kg tömegű kocsi vízszintes síkon súrlódásmentesen mozoghat. A kocsi 0,5 kg tömegű hasábot helyezünk, és a hasábot 1 N nagyságú vízszintes irányú erővel húzzuk.  
a) Mekkora a hasáb, ill. a kocsi gyorsulása, ha közöttük a tapadási súrlódási együttható maximuma 0,25, a csúszási súrlódási együttható 0,01?  
b) Mekkora a gyorsulás 10 N nagyságú hűzőerő esetén?  
(19,9 m/s<sup>2</sup>; 0,025 m/s<sup>2</sup>)

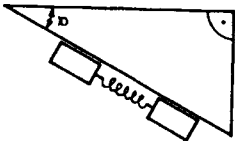


**396.** Mekkora gyorsulással indulnak az egyes testek, amikor a felfüggesztő kötelet az A pontban elvágjuk?  
(2 g; 0)



**397.** Az előző feladatban szereplő elrendezésben a felső test 0,2 kg, az alsó 0,4 kg tömegű. A testeket rugó helyett 6 N teherbírási könnyű zsinig köti össze.  
Mekkora függőleges felfelé mutató erővel húzhatjuk a felső testet, ha nem akarjuk, hogy a zsinig elszakadjon?  
Mekkora a testek gyorsulása?  
(5 m/s<sup>2</sup>)

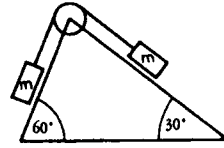
**\*398.** Egy 15°-os hajlásszögű lejtőn két, egyenként 3 kg tömegű test áll. A testeket 200 N rugóállandójú rugó köti össze. A felső testnél 0,3, az alsónál 0,1 a súrlódási együttható.  
Mekkora közös gyorsulással mozognak a testek?  
Mennyi a rugó megnyúlása ekkor?  
(0,657 m/s<sup>2</sup>)  
(1,44 cm)



**\*399.** Egy asztalra 5 kg tömegű, 30°-os lejtőt és erre 3 kg tömegű testet helyezünk, amely lecsúszik a lejtőn. A lejtőt az asztalon nem csúszik el.  
Mekkora függőleges erő nyomja az asztal lapját a test csúszása közben?  
a) Ha a súrlódástól eltekintünk?  
b) Ha a súrlódást együttható 0,2?  
(72,5 N)  
(75,09 N)

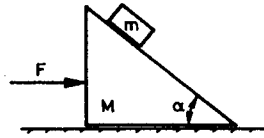
400. A kettős lejtő oldalain levő 5-5 kg tömegű testeket a csigán átvetett fonal végeire erősítettük. A súrlódás elhanyagolható.

- a) Mekkora gyorsulással mozognak a testek? (1,83 m/s<sup>2</sup>)  
 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 tekinthetjük? (0,577)  
 b) Mekkora a lecsúszó könyv gyorsulása a tábla 60°-os helyzetében? (5,77 m/s<sup>2</sup>)  
 c) Mekkora legkisebb vízszintes gyorsulással kellene a 60°-os hajlásszögű táblát előre tolni, hogy a könyv ne csússzon meg? (5,77 m/s<sup>2</sup>)

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

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

\*404. 30°-os hajlásszögű 4 kg tömegű lejtő vízszintes síkon súrlódásmentesen mozoghat. A lejtőre 1 kg tömegű testet helyezünk, amely a lejtőn súrlódásmentesen csúszhat.

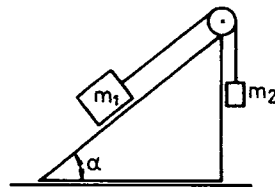
Mekkora gyorsulással mozog a lejtő miközben a test lecsúszik rajta? (1,01 m/s<sup>2</sup>)

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

- a) Ha a súrlódástól eltekintünk!  

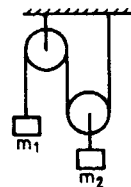
$$(a = \frac{m_1 g \sin \alpha - m_2 g}{m_1 + m_2}, \text{ ha } m_1 \text{ lefelé gyorsul})$$
  
 b) Ha az  $m_1$  tömegű test és a lejtő között a súrlódási együttható  $\mu$ !  

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



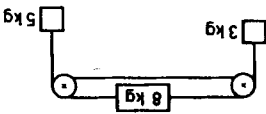
406. Az ábrán látható elrendezésben a csigák és a kótél tömege elhanyagolható.  $m_1=2$  kg,  $m_2=3,5$  kg.

Mekkora az egyes testek gyorsulása és az egyes kótéldarabokat feszítő erő?  
 (0,86 m/s<sup>2</sup>; 0,43 m/s<sup>2</sup>; 18,28 N; 36,56 N)



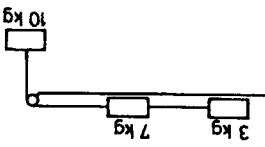
407. Mekkora a rendszer gyorsulása és a kötelekben ható erő, ha a kötelek súrlástól és a sűrűdástől eltekintünk?

$$(1,25 \text{ m/s}^2; 33,75 \text{ N}; 43,75 \text{ N})$$



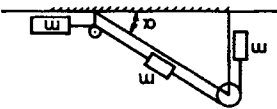
408. Mekkora az ábrán látható rendszer gyorsulása és a kötelekben ható erő, ha a kötel tömegétől eltekintünk, a testek pontszerűek és 0,2 a sűrűdési együttható?

$$(4 \text{ m/s}^2; 60 \text{ N}; 18 \text{ N})$$



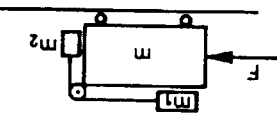
409. Határozzuk meg az ábrán látható rendszer gyorsulását és a kötelekben ható erőt! A sűrűdés elhanyagolható.

$$(a = g \frac{1 - \sin \alpha}{3}; K_2 = mg \frac{1 - \sin \alpha}{3}; K_1 = mg \frac{2 + \sin \alpha}{3})$$



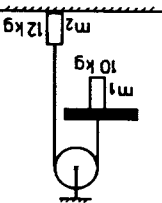
410. Mekkora állandó  $F$  erővel kell tolni az ábrán látható  $m$  tömegű kocsi, ha a csiga és a kötel tömege elhanyagolható, és el akarjuk érní, hogy az  $m_1$  és  $m_2$  tömegű testek a kocsihoz viszonyítva ne mozogjanak?

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



411. Aló csigán átvettét fonal végén 10 kg és 12 kg tömegű testek lógnak. A csigánál lévő 10 kg tömegű testen egy rúd fekszik. A 12 kg tömegű testet elengedve a testek elindulnak. Mozgás közben a 12 kg-os test lebillenti a rudat a 10 kg-os testre. Mennyi legyen a rúd tömege, hogy a 12 kg-os test éppen a csigához érkezzen fel?

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



## 12. Munka, teljesítmény

412. Egy ládát húznak vízszintesen állandó sebességgel. A sűrűdési erő 250 N. Milyen messze tudjuk elhúzni  $10^3 \text{ kWh}$  munkával?

$$(14,4 \text{ m})$$

413. Mekkora átlagos teljesítménnyel lehet egy 1000 kg tömegű személynautót 10 s alatt álló helyzeiből  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességre gyorsítani?

$$(38,58 \text{ kW})$$