

Dinamika feladatok

Dinamika alapegyenlete

1. Mekkora eredő erő hat a 2,5 kg tömegű testre, ha az indulástól számított 1,5 m úton 3 m/s sebességet ér el?
2. Mekkora állandó erő hat a 2 kg tömegű testre, ha 5 s alatt 0,75 m utat tesz meg álló helyzetből indulva?
3. Egy repülőgép tömege 60 tonna. Induláskor 20 s alatt gyorsul fel 225 km/h sebességre. Mekkora eredő erő hat rá?
4. Mekkora erő hatására áll meg 0,15 kg tömegű, 6 m/s sebességű test 20 s alatt?
5. Egy 450 t tömegű vonatnak egyenletesen lassulva 25 s alatt csökken a sebessége 72 km/h-ról 54 km/h sebességre.
 - a) Mekkora utat tesz meg ezalatt?
 - b) Mekkora a fékezőerő?

Gravitáció

Földön

6. 2 kg tömegű téglát 25 N erővel függőlegesen emelünk fel. Mekkora és milyen irányú a téglá gyorsulása?
7. Mekkora tömegű testet emelhetünk függőlegesen felfelé 2 m/s² gyorsulással olyan kötéllal, amely 100 N erő hatására elszakad?
8. Mekkora az emelődaru kötelében fellépő húzóerő egy 100 kg tömegű gépalkatrész süllyesztésekor ill. emelésekor, ha a gyorsulás mindkét esetben 2 m/s²?
9. Mekkora erővel szakítható el az a kötéll, amelyen 10 kg tömegű testet még éppen felemelhetünk 5 m/s² gyorsulással?

Erőtörvény

10. A Föld sugara 6370 km. Mekkora az 1 kg tömegű testre ható vonzóerő 6370 km magasan a Föld felszíne felett? A Föld tömege $6 \cdot 10^{24}$ kg.
11. Mekkora erővel vonzza egymást két, 55 kg tömegű ember 40 cm távolságból?
12. Mekkora a vonzóerő a Föld és a Hold között? A Föld tömege $6 \cdot 10^{24}$ kg, a Hold tömege $7,5 \cdot 10^{22}$ kg, távolságuk 384 000 km.
13. A Földtől milyen távol kering az egyenlítő síkjában az a mesterséges hold, amely állandóan a Föld ugyanazon pontja fölött marad?
14. Mennyi a keringési ideje a Föld felszíne felett 200 km magasságban keringő űrhajónak?

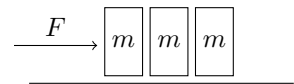
Súrlódás

15. Mekkora vonóerő szükséges a szánkónak a sík talajon való állandó sebességű vontatásához, ha a szánkó tömege 120 kg, $\mu = 0,04$? N 87
16. 3 kg tömegű téglát vízszintes talajon 5 m/s sebességgel indítunk el, $\mu = 0,3333$. Mekkora úton áll meg? m 92,9
17. Egy gépkocsi tömege 1100 kg. A motor 30 s alatt gyorsítja fel 54 km/h sebességre. Mekkora húzóerőt fejt ki a motor, ha a súrlódási együttható 0,05? N 0011
18. Mekkora húzóerő kell ahhoz, hogy az 1000 kg tömegű csille $0,2 \text{ m/s}^2$ gyorsulást kapjon, ha $\mu = 0,02$? N 007
19. Mekkora annak a testnek a tömege, amelyet 5 m/s^2 állandó gyorsulással 100 N húzóerő mozgat, ha 0,3 a test és a talaj közötti súrlódási együttható? kg 2,5
20. Vízszintes talajon 9 m/s vízszintes sebességgel elütött korong 36 m út megtétele után megáll. Mekkora a csúszási súrlódási együttható a korong és a jég között? 0,112
21. Mekkora a súrlódási együttható, ha 100 N súlyú testet vízszintes hatásvonalú 3 m/s^2 gyorsulással 50 N húzóerő gyorsít vízszintes talajon? 0,2
22. Mekkora a tömege annak a testnek, amelyet vízszintes úton vízszintes irányú 200 N erővel, 4 m/s^2 gyorsulással húzhatunk, miközben a súrlódási együttható 0,25? kg 30,76
23. Mekkora a súrlódási együttható, ha 200 N súlyú testet 50 N erővel 2 m/s^2 állandó gyorsulással húzhatunk vízszintes talajon, vízszintes kötéllel? 0,05

Pontrendszerek

24. Három darab 1 kg tömegű hasáb áll egymás mellett egy súrlódásmentes asztalon. Az egyik hasábot az ábra szerint $F = 30 \text{ N}$ erővel toljuk. Mekkora erővel nyomják egymást a hasákok?

N 02, N 01

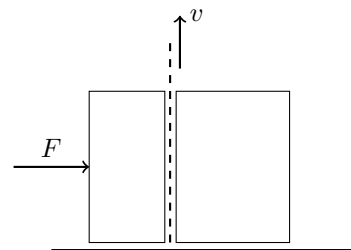


25. 3 kg és 5 kg tömegű téglatestek állnak egymás mellett, súrlódásmentesnek tekinthető asztalon, $F = 32 \text{ N}$. Mekkora a rendszer gyorsulása?

$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 4

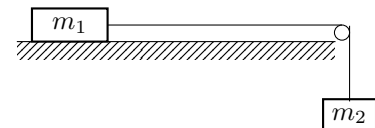
Mekkora erővel lehet a papírlapot mozgás közben kihúzni, ha $\mu = 0,1$ a papírlap és a hasáb között?

N 7



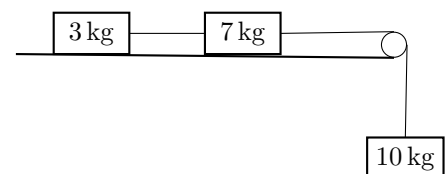
26. Mekkora a rendszer gyorsulása és a kötélen ébredő erő, ha a csúszási súrlódási együttható 0,2 és $m_1 = 5 \text{ kg}$, $m_2 = 2,5 \text{ kg}$? A kötélt tömegétől eltekintünk.

$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 0,2



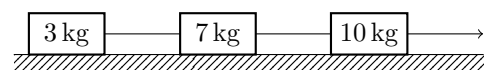
27. Mekkora az ábrán látható rendszer gyorsulása és a kötélen ébredő erő, ha a kötélt tömegétől eltekintünk, a testek pontszerűek és 0,2 a súrlódási együttható?

$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 0,9



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

$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 0,5

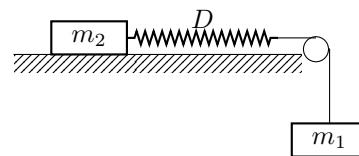


29. Két hasábot rugó közbeiktatásával kötünk össze. A rugó 10 N erő hatására 1 cm-rel nyúlik meg. A köté végén 2 kg tömegű test függ. Mennyivel nyúlik meg a rugó, ha az $m_2 = 10$ kg testet az asztalaphoz rögzítjük?

10 cm

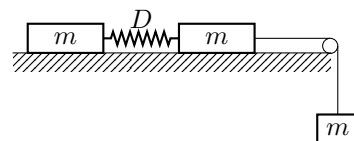
Mennyivel nyúlik meg, ha a rendszer súrlódás nélkül mozog?

19,9 cm



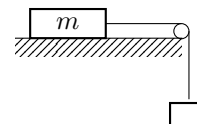
30. Mennyivel nyúlik meg az ábra szerinti elrendezésben a két test közé iktatott rugó, amikor az összekapcsolt rendszer egyenletesen gyorsuló mozgásban van? A csiga, a rugó és a fonal tömege elhanyagolható és $m = 1$ kg, $\mu = 0,2$, $D = 4$ N/cm.

1 cm



31. Mekkora tömegű testet akasszunk a köté végére, ha azt akarjuk, hogy a rendszer 2 m/s^2 gyorsulással mozogjon, miközben a csúszási súrlódási együttható 0,2 és az asztalon levő test tömege 8 kg?

4 kg



32. Vízszintes asztallapon fonallal összekötött $m_1 = 2$ kg és $m_2 = 4$ kg tömegű hasábok fekszenek. Az m_2 tömegű hasábhöz csigán átvett 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?

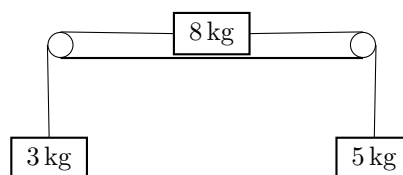
2 m/s²

b) Mekkora erő feszíti a fonalat?

8 N; 24 N

33. Mekkora a rendszer gyorsulása és a kötelekben ébredő erő, ha a kötelek súlyától és a súrlódástól eltekintünk?

1,25 m/s²; 33,75 N; 43,75 N



34.

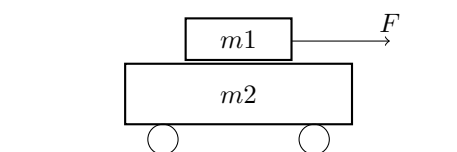
A 2 kg tömegű kocsí vízszintes síkon súrlódásmentesen mozoghat. A kocsira 0,5 kg tömegű hasábot helyezünk, és a hasábot 1 N nagyságú, vízszintes irányú erővel húzzuk

a) Mekkora a hasáb, ill. a kocsí gyorsulása, ha közöttük a tapadási súrlódási együttható maximuma 0,25, a csúszási súrlódási együttható 0,01?

0,4 m/s²

b) Mekkora a gyorsulás 10 N nagyságú húzóerő esetén?

19,9 m/s²; 0,025 m/s²



Körmozgás

35. 2 kg tömegű test 0,6 m sugarú körpályán mozog 3 m/s sebességgel.

a) Mekkora az eredő erő?

30 N

b) Hány fordulatot tesz meg a test percenként?

47,77

36. Vízszintes, súrlódásmentes asztallapon 1 m hosszú fonál végén lévő 2 kg tömegű golyó egyenletes körmozgást végez. Keringési ideje 1,2 s.

a) Mekkora a golyó kerületi sebessége?

$5,236 \text{ m/s}$

b) Mekkora erő feszíti a fonalat?

$5,17 \text{ N}$

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

$1734,9 \text{ m}$

Mekkora a 75 kg-os pilótára ható centripetális erő?

$7504,6 \text{ N}$

38. 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?

53 km/h

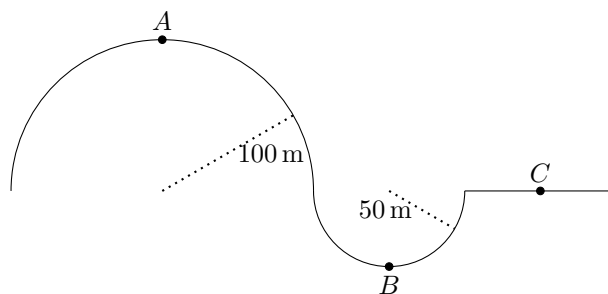
39. Mekkora szögsebességgel kell forgatni függőleges tengelye körül a 10 cm sugarú hengerfelületet ahhoz, hogy a belső felületéhez szorított, majd elengedett kicsiny méretű test ne essék le? A felületre jellemző tapadósúrlódási együttható 0,1.

$31,79 \frac{\text{s}}{\text{l}}$

40. 1000 kg tömegű gépkocsi dombvidéken halad, állandó nagyságú 72 km/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?

$N 000 01 = \mathcal{C}_A$
 $N 000 81 = \mathcal{F}_B, N 0009 = \mathcal{F}_C$



b) Mennyi lehet a gépkocsi maximális sebessége az A pontban?

$31,67 \text{ m/s}$

Lejtők

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

$41,33 \text{ N}$

42. 30°-os lejtő 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?

$59,66 \text{ N}$

43. 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?

$1,8 \text{ m}$

44. Mekkora a súrlódásmentes lejtőn lecsúszó test gyorsulása?

$g \cdot \sin \alpha$

45. Mekkora súrlódási erő hat az α hajlásszögű lejtőn nyugalomban lévő m tömegű testre, ha a tapadási súrlódási együttható μ_0 ?

$F = m \cdot g \cdot \cos \alpha$

46. Mekkora hajlásszögű lejtőn kezd lecsúszni a rajta nyugalomban lévő test, ha $\mu_0 = 0,4$?

$\alpha \geq 21,8^\circ$

47. Egy 30° -os hajlásszögű lejtőre fel akarunk húzni egy 40 kg tömegű testet. Mekkora erőt kell alkalmazni, ha a súrlódás elhanyagolható, és

a) a lejtővel párhuzamos irányban húzzuk;

200 N

b) vízszintes irányban húzzuk?

$200\sqrt{3}\text{ N}$

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

$g/2$

Mekkora a gyorsulás, ha $\mu = 0,2$?

$3,298\text{ m/s}^2$

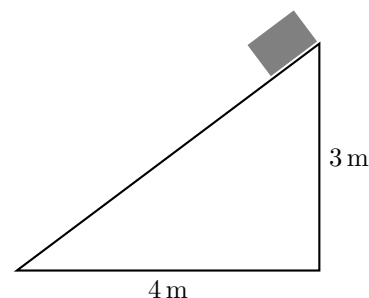
49. Az ábrán látható lejtő tetejéről 2 kg tömegű test csúszik lefelé. Mekkora sebességgel ér a test a lejtő aljára, ha a lejtő tetejéről nyugalmi helyzetből indul, ha

a) a test és a lejtő között nincs súrlódás?

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

b) a súrlódási együttható $0,05$.

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



50. $2,5\text{ m}$ hosszú, 30° -os hajlásszögű lejtőn 1 s alatt csúszik le egy test súrlódás nélkül. Mennyi idő alatt csúszik le, ha a csúzási súrlódási együttható $0,4$?

$1,8\text{ s}$

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

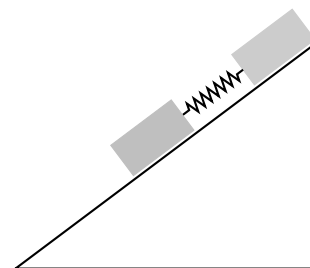
$3,4\text{ s}$

52. Egy 15° -os hajlásszögű lejtőn két, egyenként 3 kg tömegű test áll. A testeket 200 N/m rugóállandójú rugó köti össze. A felső testnél $0,3$, az alsónál $0,1$ a súrlódási együttható. Mekkora közös gyorsulással mozognak a testek?

$0,957\text{ m/s}^2$

Mennyi a rugó megnyúlása ekkor?

$1,44\text{ cm}$



53. 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?

$0,83$

b) Mekkora hajlásszögűre kellene a lejtőt beállítani ahhoz, hogy a magára hagyott test egyenletesen mozoghasson rajta?

$38,76^\circ$

Lendület

54. Álló csónakba 60 kg tömegű ember 10 m/s sebességgel ugrik be. Mekkora sebességgel haladnak tovább, ha a csónak tömege 240 kg ?

2 m/s

55. Rugóval lökünk szét két golyót. Az egyik 1 kg és $8,75\text{ m/s}$ sebességű. A másik $3,7\text{ m/s}$ sebességet kapott. Mennyi ennek a golyónak a tömege?

$2,36\text{ kg}$

56. Homokkal töltött, 150 t tömegű uszályba egy gyakorlaton 50 kg tömegű, 900 m/s sebességű lövedéket lőnek vízszintes irányból. Mekkora sebessége lesz az uszálynak? s/m 667'0
57. Egy tavon 240 kg tömegű csónak 2 m/s sebességgel halad. Mekkora sebességgel ugrott ki a 60 kg tömegű ember, ha emiatt a csónak éppen megállt? s/m 01
58. Tavon úszó 200 kg tömegű ladikból 60 kg tömegű ember ugrik a vízbe 4 m/s sebességgel. Mekkora és milyen irányú lesz a ladik sebessége? s/m 2'1-
59. Terheléssel együtt 150 kg tömegű kocsit 10 m/s sebességgel halad. A kocsiból menetirányban kidobunk egy 30 kg tömegű ládát, a talajhoz viszonyított 15 m/s sebességgel. Mekkora a kocsit sebessége a láda kidobása után? s/m 27'8
60. Egy összenyomott rövid rugó egy 300 g és egy 200 g tömegű, kezdetben álló, de könnyen gördülő kiskocsit lő szét hirtelen. A nehezebbik kiskocsi 2 s alatt 40 cm utat tesz meg. Milyen távolságra jut ennyi idő alatt a könnyebbik? m 09
61. Egy 86 g tömegű, 30 cm/s sebességű és egy 129 g tömegű, 0,2 m/s sebességű kocsit egy irányba haladva tökéletesen rugalmatlanul ütközik. Mekkora lesz a *közös* sebességük? cm/s 17
62. Egy kocsit vízszintes pályán 54 km/h sebességgel gurul. A kocsiból a menetirányhoz viszonyítva ellentétesen, vagyis hátrafelé a földhöz viszonyítva 20 m/s sebességgel mozgó, 15 kg tömegű testet lőnek ki. Milyen sebességgel mozog ezután a kocsit, ha össztömege 150 kg volt? s/m 68'81