

## A Dinamika alaptörvénye

1. Egy 1200 kg tömegű autó 8 s alatt 36 km/h sebességről 54 km/h sebességre gyorsul. A mozgást akadályozó erő 350 N. Számítsuk ki a motor húzóerejét.
2. Számítsuk ki a 800 kg tömegű autó felgyorsításához szükséges erőt, ha 6s alatt 60km/h-ról 70 km/h-ra növeljük a sebességét. A mozgást gátló erő 1000 N.
3. Egy 500 t tömegű Airbus 380-as utasszállító repülőgépre felszállás közben a négy hajtóműve egyenként 340000 N tolóerőt fejt ki. A haladási iránnyal ellentétesen a repülőgépre 260000 N erő hat. Mekkora úton és mennyi idő alatt éri el az álló helyzetből induló repülőgép a 70 m/s felszállási sebességet.

## Nehézségi erő, súly, súlytalanság

4. Egy lift 1,5 m/s gyorsulással indul felfelé. Mekkora erőt mutat a liftben álló 50 kg tömegű fiú lába alá helyezett szobamérleg?
5. Mekkora gyorsulással és merre indul az a lift, amelyben egy 120 kg tömegű szekrény súlya 950 N?
6. Egy kötélen maximális terhelése (szakítószilárdsága) 840 N. Legfeljebb mekkora gyorsulással mászhat rajta felfelé egy 70 kg tömegű ember?
7. Egy 800 N súlyú ember összecsavart lepedőből font függőleges kötélen menekül az égő ház emeletéről.
  - a. hogyan kell leereszkednie anélkül, hogy a kötélen elszakadna, ha a kötélen maximális terheltsége 700 N?
  - b. mekkora sebességgel érkezik le, ha az emelet magassága 4m?
8. Egy lift mennyezetéhez  $m$  és  $M$  tömegű testeket függesztünk. Mekkora erő hat az egyes fonalakban, ha a lift  $a = 1,5\text{m/s}^2$  gyorsulással halad felfelé?
9. Egy 60 kg tömegű ember a párizsi Eiffel torony kilátójának második emeletéről belép a liftbe és rááll egy rugós mérlegre. A lift indulásakor azt látja, hogy a mérleg 5 s-ig 480 N erőt, azután 12,5 s-ig 600N erőt, majd 5 s-ig 720N erőt mutat. Ekkora a lift megáll, az utas kilép belőle.
  - a. az Eiffel torony földszintjére vagy a 3. emeletére érkezett a látogató, ha a földszint és a második emelet szintkülönbsége egyenlő a második és a harmadik emelet szintkülönbségével?
  - b. milyen magasan van az Eiffel torony 3. emelete?

## Rugóerő

10. Mekkora annak a rugónak a rugóállandója, amelyet egy 100 N súlyú test 5 cm-rel nyújt meg? Milyen irányú a fellépő rugóerő?
11. Egy vasúti mozdony egy-egy lengéscsillapítójára 3000 kg teher jut. Mekkora a lengéscsillapítóban használt rugó rugóállandója, ha a mozdony súlya miatt 3 cm-t nyomódik össze?
12. egy 200 N/m rugóállandójú rugóra felfüggesztünk egy 2 kg tömegű testet. Mekkora lesz a rugó megnyúlása, ha a ráakasztott test nyugalomban van?

13. Egy rugóra akasztott test a Földön 36 cm-re nyújtja meg a rugót. Mennyire nyújtaná meg a rugót a Holdon ugyanez a test? ( $G_H = 1/6 G_F$ )
14. Egy 500 N/m és egy 1000 N/m rugóállandójú dinamométert összeakasztunk, majd széthúzzuk őket. A kisebb rugóállandójú rugó erőmérője 10 N erőt mutat. Mekkora erőt mutat a másik, mekkora az egyes rugók megnyúlása?
15. Egy 100 N/m és egy 200 N/m rugóállandójú rugót párhuzamosan kötünk egymással. A végükre helyezett mindvégig vízszintes pálcát 30 N erővel húzzuk.
- mekkora rugók megnyúlása? Mekkora erőt fejtenek ki az egyes rugók?
  - mekkora rugóállandójú rugóval lehetne helyettesíteni a két rugót?

### Súrlódás

16. Mekkora vízszintes irányú húzóerővel kell húznunk az egyenletes sebességgel mozgó szánkót a havon, ha a szánkó és a gyermek együttes tömege 35 kg. A szánkó és a hó közötti csúszási súrlódási együttható 0,1.
17. Egy  $m = 80$  kg tömegű szánt 100 N vízszintes irányú erővel húzzuk. A szán talpa és a havas út közötti csúszási súrlódási együttható 0,1.
- mekkora gyorsulással mozog a szán a húzóerő hatására?
  - mekkora végsebességet ér el 8 s alatt?
18. Azt figyeltük meg, hogy a sík jégen 3 m/s sebességgel ellökött korong 4 s múlva áll meg. Mekkora a csúszási súrlódási együttható?
19. Egy kosárlabdázó cipőjének talpa és a sportcsarnok padlója közötti tapadási súrlódási együttható 1,1. Mekkora gyorsulással indulhat meg egy kosárlabdázó megcsúszás nélkül?
20. Legalább mekkora erővel lehet megmozdítani egy 120 kg tömegű szekrényt, amelynek tapadási súrlódási együtthatója 0,7?
21. Egy 4 g tömegű revolvergolyót 280 m/s sebességgel lövünk bele egy fahasábba, amelyben 5 cm mélyen egyenletesen lassulva megáll. Mekkora a golyó lassulást okozó súrlódási erő nagysága?
22. A teherautón bútorokat szállítanak. A bútorok és a teherautó platója között a tapadási súrlódási együttható 0,4. Mekkora maximális gyorsulással indulhat a teherautó? Mekkora az a minimális út amely alatt a bútorok megcsúszása nélkül elérheti az 54 km/h sebességet?
23. Parafa és üveg között a tapadási súrlódási együttható 0,3. A dugót 60 N erővel sikerült kihúzni az üvegből. Mekkora erő lépett fel az üveg és a parafa között?
24. Egy tengerparti matrózkocsmában a csapos egy 0,9 s-ig tartó 14 N erejű lökéssel küldi a matrózok elé a sört. Mekkora sebességre gyorsul fel a korsó, ha a korsó tömege 2 kg, a pult súrlódási együtthatója pedig 0,2. Milyen messzire csúszik el a korsó?
25. Egy 90 km/h sebességgel haladó személygépkocsi akadályt vesz észre maga előtt. A gépkocsi nedves aszfalton fékez, a gépkocsi kerekei és az aszfalt közötti tapadási súrlódási együttható értéke 0,6.
- mennyi idő alatt tud megállni, ha a kerekek nem csúsznak meg?
  - mekkora utat tesz meg a megállásig?

- c. Rajzold fel a megtett utat az idő, majd a sebesség függvényében is!

### Közegellenállás

26. Mekkora közegellenállási erő hat a levegőben egy 25 cm átmérőjű 15 m/s sebességgel ellőt focilabdára? A levegő sűrűségét vedd a Négyjegyű Függvénytáblázatból.
27. Mekkora az 1,5 m/s<sup>2</sup> gyorsulással mozgó 1320 kg tömegű autóra ható közegellenállási erő, ha a motor által kifejtett húzóerő 2050 N?
28. Nagy magasságban kezdősebesség nélkül elejtenek egy 0,4 kg tömegű gömb alakú testet. A zuhanó test mozgását sebesség négyzetével arányos közegellenállási erő fékezi (a közegellenállási erő nagysága ezért  $F_k=C \cdot v^2$  alapján számolható, ahol C állandó) Esetünkben a közegellenállási erő nagysága 1m/s sebességnél 0,008 N. Az elejtett test mozgását vizsgálva megállapítható, hogy 20,7 m zuhanás után a sebessége 16,8 m/s.
- mekkora a testre ható közegellenállási erő, abban a pillanatban, amikor sebessége 16,8 m/s?
  - mekkora a test gyorsulása abban a pillanatban, amikor a sebessége 16,8 m/s?
  - határozzuk meg, hogy mekkora maximális sebességre gyorsulhat fel a test!

(2005. őszi vizsgaidőszak emelt szintű fizika érettségi vizsga 4. feladat)

### Lendület

29. Lehet-e egyenlő egy futball és egy kosárlabda lendülete? Miért? Mi a feltétele?
30. Mekkora sebességgel halad az a személygépkocsi, amelynek tömege a 1000 kg és lendülete 15000 kg·m/s?
31. Egy eredetileg nyugvó csónakból 2,5 m/s sebességgel vízbe ugrik egy 60 kg tömegű ember. Mekkora és milyen irányú lesz ezután a csónak sebessége?
32. Egy álló 55 kg tömegű görkorcsolyázó gyermekhez hátulról közeledik egy 45 kg tömegű, 4 m/s sebességgel haladó másik görkorcsolyázó, aki találkozáskor hátulról átkarolja az állót. Mekkora közös sebességgel haladnak tovább?
33. Egy korcsolyán álló tanulónak szemből 3m/s sebességű, 6 kg-os medicinlabdát dobunk. Mekkora sebességgel fog az 50 kg tömegű görkorcsolyázó haladni miután elkapta a labdát?
34. Egy 0,2 kg tömegű játékautó, amelynek sebessége 0,4 m/s, utolér egy vele egy irányban haladó, 0,15 kg tömegű és 0,2m/s sebességű kocsit. Ütközés után az elől haladó kocsit sebessége 0,4 m/s lesz. Mekkora a hátsó autó sebessége?