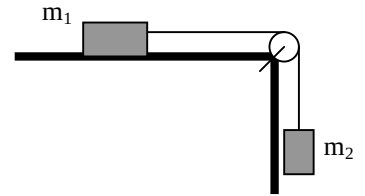


Egyenes vonalú mozgások kinematikája

1. Az 5 km/h nagyságú sebességgel haladó túrázó társaság 2 km-t halad keleti irányban, majd 3 km-t dél felé és végül 6 km-t nyugat felé.
 - a.) Mekkora utat tettek meg?
 - b.) Mekkora az elmozdulásuk?
 - c.) Mennyi ideig tartott a túra, ha közben 20 percet pihentek?
2. Egy gépkocsi a Budapest-Szeged közötti 170 km-es utat 3 óra alatt teszi meg. Az út első felében 50 km/h átlagsebességgel halad.
 - a.) Mekkora az egész útra számított átlagsebesség?
 - b.) Mekkora az autó átlagsebessége az út második felében?
3. Egyenes vonalú egyenletes mozgással haladó vonat sebességének nagysága 10 m/s. Mekkora úton tud megállni 2 m/s² lassulással?
4. Egy kocsi egyenletesen gyorsítva, indulás után 30 s múlva éri el az utazási sebességet, 90 km/h –t. Mekkora az átlagsebessége?
5. Egy gépkocsi álló helyzetből indulva, 7 s-ig állandó 2 m/s² gyorsulással mozog, majd az elért sebességgel egyenletesen halad tovább. Az indulás pillanatától mért első 12 s alatt mekkora utat tesz meg?
6. Autópályán 108 km/h állandó sebességgel haladó autó vezetője 98 m távolságban forgalmi akadályt vesz észre. El tudja-e kerülni az ütközést, ha reakcióideje 1 s és a kocsi 10 s alatt állítható meg?
7. Egy lebegő helikopterből, 5 m/s lefelé irányuló kezdősebességgel lehajítunk egy testet.
 - a.) Mekkora a helikopter és a test távolsága a ledobás után 5 s-mal?
 - b.) Mekkora a ledobás után 5 s-mal a test sebessége a Földhöz képest?
8. 15 m/s nagyságú függőleges kezdősebességgel indítunk egy testet. Mekkora és milyen irányú lesz a sebessége 1s, 1,5s 2s 5s múlva?
9. 15 m/s nagyságú függőleges kezdősebességgel indítunk egy testet. Mekkora az emelkedési magassága?
10. Egy 80 cm magas asztalról 2 m/s sebességgel legurul egy test. Az asztaltól milyen távol ér a talajra?

Egyenes vonalú mozgások dinamikája

1. Az építkezésnél egy 1000 kg tömegű elemet kell felemelni emelődaruval.
 - a.) Mekkora maximális gyorsulással indítható az emelés, ha a daru kötele $1,3 \cdot 10^4$ N-nál nagyobb erővel nem terhelhető?
 - b.) Mennyi idő szükséges a 2,7 m/s végsebesség eléréséhez a maximális gyorsulás esetén?
2. Egy személygépkocsi tömege terheléssel együtt 1000 kg. A gépkocsi motorja 400 N tolóerőt fejt ki. Mennyi idő alatt gyorsul fel a gépkocsi 54 km/h sebességre álló helyzetből vízszintes talajon, ha: az ellenállásoktól eltekintünk?
3. A 30° -os hajlásszögű lejtőn állandó sebességgel feltolunk egy 40 kg tömegű kiskocsit. Mekkora erővel kell hatni a kocsira, ha az ellenállásoktól eltekintünk és izomerőnk iránya a lejtő hosszával párhuzamos?
4. Vízszintes lapon elhelyezett $m_1 = 2$ kg és $m_2 = 3$ kg tömegű téglatestet fonállal kötünk össze. Az m_2 tömegű testre $F = 100$ N vízszintes irányú erővel hatunk.
 - a.) Mekkora a rendszer gyorsulása, ha a súrlódás elhanyagolható?
 - b.) Mekkora erő feszíti a fonalat?
5. Vízszintes asztallapra egymás mellé $m_1 = 4$ kg és $m_2 = 6$ kg tömegű téglatesteket helyezünk. A két téglatestet megtoljuk. Az erő 20 N nagyságú, az m_1 tömegű testre hat vízszintes irányban, az érintkező oldallapokra merőlegesen. Mekkora a téglák gyorsulása, ha a súrlódási együttható 0,2?
6. Az $m_1 = 2$ kg és $m_2 = 3$ kg tömegű testeket elhanyagolható tömegű álló csigán átvetett fonál két végére akasztjuk és m_1 -et tartjuk. Mekkora lesz a fonalat feszíti erő, ha az m_1 tömegű testet elengedjük?
7. Vízszintes lapon $m_1 = 6$ kg tömegű testhez, csigán átvetett fonállal, $m_2 = 4$ kg tömegű testet kötünk. A lap és a rajta levő test között a súrlódási együttható 0,2. A csiga és a fonál tömege, valamint a csiga tengelyénél fellépő súrlódás elhanyagolható.
 - a.) Mekkora gyorsulással mozog a rendszer?
 - b.) Mekkora erő feszíti a fonalat?
8. Az elromlott teherautó impulzusát $5 \cdot 10^4$ kg·m/s-mal változtatta meg egyenletesen egy vontató. Mennyi ideig tartott az impulzusváltozás, ha a vontató $5 \cdot 10^3$ N állandó erővel gyorsította a teherautót?
9. Terheléssel együtt 150 kg tömegű kocsi 10 m/s sebességgel halad. A kocsiból menetirányba kidobunk egy 30 kg tömegű ládát, a talajhoz viszonyított 15 m/s sebességgel. Mekkora a kocsi sebessége a láda kidobása után?
10. Egy 4 kg tömegű, 8 m/s sebességgel haladó test beleütközik a nyugalomban lévő, 6 kg tömegű testbe. Ütközés után a testek együtt haladnak, az ütközés tehát rugalmatlan. Mekkora lesz a testek sebessége ütközés után?



Körmozgások és forgómozgások kinematikája és dinamikája

1. Egy játékvonat 2 m sugarú körpályán 0,628 m/s sebességgel mozog. Mekkora a körülfordulási ideje, szögsebessége és a fordulatszáma?
2. Egy vízszintes síkú körpálya sugara 15 cm. A pályán 0,25 kg tömegű test kering, centripetális gyorsulása a nehézségi gyorsulás négyszerese.
 - a.) Mekkora a fordulatszám?
 - b.) Mekkora a testre ható centripetális erő?
 - c.) Mennyi a test kinetikus energiája?
3. Egy 0,5 kg tömegű test 2 m sugarú pályán 5 s periódusidővel egyenletes körmozgást végez.
 - a.) Mekkora a test mozgási energiája?
 - b.) A periódusidőt kétszeresére növelve, hogyan változik a test mozgási energiája?
4. Egy 2 kg tömegű test 30 cm sugarú körpályán 10 1/s fordulatszámmal egyenletes körmozgást végez.
 - a.) Mekkora a test lendületének nagysága?
 - b.) Hogyan változik a test lendülete a fordulatszám függvényében?
5. A Föld Nap körüli pályájának átlagos sugara $1,5 \cdot 10^{11}$ m, pálya menti sebessége 30 km/s. Mekkora utat fut be a Föld 1 nap alatt?
6. Egy lemezjátszó korongjának fordulatszáma 33 1/perc. Mekkora a tű lemezhez viszonyított sebessége a lemez legkülső, 15 cm-es és legbelső, 5 cm-es sugarú ívében?
7. Egy lemezjátszó 12 cm sugarú korongjának fordulatszáma 45 1/perc. A korong szélére helyezünk egy 0,2 kg tömegű testet. Legalább mekkora legyen a korong és a test között a tapadási súrlódási együttható, hogy a test a koronghoz viszonyítva nyugalomban legyen?
8. Egyenes pályán, 90 km/h sebességgel haladó mozdony 400 m sugarú kanyarhoz közeledik. A mozdony tömege $5 \cdot 10^4$ kg. Mekkora sebességgel haladhat a mozdony a kanyarban, ha a sínek megengedett oldalirányú terhelése $5 \cdot 10^4$ N?
9. Egy 0,75 kg tömegű test 1 m sugarú körpályán $0,2 \text{ 1/s}^2$ szöggyorsulással indul.
 - a.) Mennyi idő alatt éri el a 24 1/s maximális szögsebességet?
 - b.) Mekkora a test érintőirányú gyorsulása?
10. Álló helyzetből, körpályán induló test 12 s alatt éri el a 60 1/s szögsebességet. Szöggyorsulása állandó. Mekkora a test szöggyorsulása és szögelfordulása?
11. Egy generátor fogórészének fordulatszáma 10 1/s. Mekkora a forgórész szögsebessége és körülfordulási ideje? Mekkora a tengelytől 2cm távolságra lévő pontjának sebessége?
12. Egy kezdetben nyugvó korongra 5 s-ig két, egymással ellentétes, 550 N·m és 350 N·m nagyságú forgatónyomaték hat.
Mekkora fordulatszámra gyorsul fel a korong, ha tömege 2 kg, sugara 0,2 m? ($\Theta = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$.)
13. A 20 cm sugarú, 30 kg tömegű tömör fémkorong, a vízszintes helyzetű szimmetriatengelye körül, súrlódás nélkül foroghat. A korong kerületére csévélte fonal végére 5 kg tömegű testet akasztunk. Mekkora a korong szöggyorsulása? (A korong tehetetlenségi nyomatéka: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$.)
14. A 10 cm sugarú, 15 kg tömegű tömör korong, a vízszintes helyzetű szimmetria-tengelye körül, súrlódás nélkül foroghat. A korong kerületén átvett fonal egyik végére $m_1 = 10$ kg, a másik végére $m_2 = 7$ kg tömegű testet függesztünk.
Mekkora a korong szöggyorsulása? (A korong tehetetlenségi nyomatéka: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$.)

Munka, energia

1. Egy 15 kg tömegű, kezdetben álló testet állandó, 200 N nagyságú, függőleges irányú erővel emelünk 10 m magasra.
 - a.) Mennyi munkát végeztünk ezalatt?
 - b.) Mekkora lesz 10 m magasban a test mozgási energiája és mekkora ott a sebessége?
 - c.) Ábrázoljuk a test helyzeti energiáját a hely függvényében!
2. Mekkora magasságra tud felgördülni egy lejtőn az 50 kg tömegű görkorcsolyázó gyermek, ha a lejtő alján 8 m/s a sebessége és az ellenállásokat elhanyagoljuk?
3. Egy 1500 kg tömegű, álló helyzetből induló gépkocsi, vízszintes úton, $1,4 \text{ m/s}^2$ gyorsulással haladva ér el 45 km/h sebességet.

Mennyi a motor munkavégzése és átlagos teljesítménye a gyorsítás ideje alatt, ha a menetellenállást elhanyagoljuk?
4. Vízszintes, teljesen sima talajon egy 3,5 kg tömegű test áll.

Mekkora sebességre gyorsul fel a test 5 J munka befektetése árán a vízszintes talajon?
5. Egy 10^3 kg tömegű vasúti szerelvény mozdonya 460 MJ munkát végez, miközben egy állomásról kiindulva állandó gyorsulással 75 km/h-ra növeli a szerelvény sebességét.

Mekkora az ellenállások leküzdésére fordított energia?
6. Egy 30° -os hajlásszögű, 10 m hosszú lejtő tetejéről csúszik le egy test.

Mekkora sebességgel ér a test a lejtő aljára, ha:

 - a.) a lejtő súrlódásmentes,
 - b.) a lejtő és a test közötti csúszási súrlódási együttható 0,3?
7. Mekkora munkát végez a súrlódási erő, ha az 54 km/h sebességgel haladó, 120 kg tömegű szánkót vízszintes talajon megállítja?
8. A 2m magasságú lejtőről elengedünk egy 10cm sugarú gömböt.

Mekkora sebességgel érkezik a gömb tömegközéppontja a lejtő aljához, ha csúszás nélkül gördül?

(A gömb tehetetlenségi nyomatéka a középponton átmenő tengelyre: $\frac{2}{5} \cdot m \cdot r^2$.)
9. Sík talajon függőlegesen álló, 2 m hosszú, 12 kg tömegű gerenda úgy dől el, hogy közben a talajjal érintkező pontja nyugalomban marad.

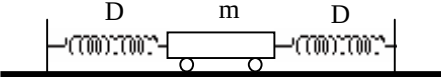
Mekkora sebességgel ér a talajhoz a rúd felső pontja?
10. Mekkora az energiája a 3 t tömegű lendítőkeréknek, ha tömegét a kerék peremében, 2 m átmérőjű körvonal mentén gondoljuk egyesítve, és fordulatszáma 1,2 1/s?
11. Az 1,2 m átmérőjű, 600 kg tömegű, homogén tömegeloszlású tömör lendítőkerék fordulatszáma 2 1/s.

Mekkora a kerék forgási energiája?

(A lendítőkerék tehetetlenségi nyomatéka: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$.)
12. Egy kerék 20 1/s szögsebességgel forog. A tengelytől 15 cm-re lévő darabjának tömege 0,4 kg.
 - a.) Számítsuk ki a darabra ható centripetális erőt!
 - b.) Határozzuk meg a darabnak a tengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomatékát!
 - c.) Mekkora a centripetális erő munkája, miközben a test egy félfordulatot tesz meg?

Változik-e a kiszemelt darabnak a kinetikus energiája a kerék forgása közben?

Rezgőmozgás

1. Harmonikus rezgőmozgást végző test legnagyobb sebessége $8,4 \text{ cm/s}$, legnagyobb gyorsulása $3,4 \text{ m/s}^2$.
Mekkora a rezgés periódusideje és az amplitúdója?
2. Harmonikus rezgőmozgást végző pontszerű test legnagyobb gyorsulása 60 m/s^2 . A legnagyobb gyorsulású fázist $0,5 \text{ s}$ múlva követi a legnagyobb sebességű fázis.
a.) Mekkora a rezgés frekvenciája?
b.) Mekkora a legnagyobb sebesség?
3. Ha egy rugóra 100 g tömegű testet függesztünk, a rugó 1 cm -rel nyúlik meg.
Mekkora tömegű testet kell függesztenünk ugyanerre a terheletlen rugóra, ha azt szeretnénk, hogy $0,6 \text{ s}$ periódusidővel rezegjen?
4. Adjuk meg a harmonikus rezgőmozgás kitérését az idő függvényében, ha a rezgés amplitúdója 2 cm , a periódusidő $0,01 \text{ s}$ és a $t_0 = 0$ időpillanatban a kitérés nulla!
5. Harmonikus rezgőmozgást végző pontszerű test rezgéseinek amplitúdója 4 cm , periódusideje $1,8 \text{ s}$.
Mekkora a kitérés a nyugalmi helyzeten való áthaladás után $0,3 \text{ s}$, $0,45 \text{ s}$, $0,75 \text{ s}$ és $1,05 \text{ s}$ múlva?
6. Harmonikus rezgőmozgást végző test rezgéseinek amplitúdója $2,5 \text{ cm}$, és a test 1 s alatt 75 teljes rezgést végez.
Mennyi idő telik el az egyensúlyi helyzeten való áthaladás pillanatától addig, amíg a test kitérése $1,25 \text{ cm}$ lesz?
7. Harmonikus rezgőmozgást végző test rezgéseinek amplitúdója $2,5 \text{ cm}$, frekvenciája 75 1/s .
 $1,5 \text{ s}$ múlva mekkora a sebessége és a gyorsulása?
8. Harmonikus rezgőmozgást végző test rezgéseinek amplitúdója $2,5 \text{ cm}$, frekvenciája 75 1/s .
 $1,25 \text{ cm}$ -es kitérésnél mekkora a sebessége és a gyorsulása?
9. Könnyen gördülő, 100 g tömegű kiskocsit az ábrán látható módon fonállal és rugókkal rögzítünk. A rugók nyújtatlan állapotban vannak, a fonalak vízszintes helyzetűek. A rugók rugóállandója 50 N/m . A súrlódástól tekintsünk el!

a.) Mekkora a rendszer energiája, ha kiskocsit 5 cm -rel fonálirányba kitérítjük, majd magára hagyjuk?
b.) Mekkora a kocsi sebessége az egyensúlyi helyzeten történő áthaladáskor?
10. Az előző ábrán látható 100 g tömegű kiskocsi az egyensúlyi helyzeten fonálirányú $22,5 \text{ cm/s}$ sebességgel halad át. Mindegyik rugó rugóállandója 50 N/m . az egyensúlyi helyzeten való áthaladáskor a rugók nyújtatlan állapotban vannak, a fonalak vízszintes helyzetűek.
Mekkora amplitúdójú a kocsi rezgőmozgása?
(A rugók tömegét és a súrlódást hanyagoljuk el!)
11. Az előző ábrán látható elrendezésben a 100 g tömegű kiskocsi harmonikus rezgőmozgást végez. A kocsi sebessége 2 cm -es kitérésnél 1 m/s .
Mekkora a kocsi rezgésének amplitúdója, ha mindegyik rugó rugóállandója 50 N/m ?
(Az egyensúlyi helyzetben a rugók nyújtatlan állapotban vannak, a fonalak vízszintes helyzetűek. A rugók tömegét és a súrlódást hanyagoljuk el!)
12. A harmonikus rezgőmozgást végző, m tömegű test teljes mechanikai energiájának hány százaléka a mozgási, illetve a helyzeti energia
a.) az egyensúlyi helyzetben,
b.) a maximális kitérésnél,
c.) ha a kitérés az amplitúdó fele?

Hullámmozgás

1. Milyen periódusidejű hangforrás kelt levegőben, illetve vízben 77 cm hullámhosszúságú hanghullámot? (A hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s, vízben 1450 m/s.)
2. Mekkora lesz a 200 Hz rezgésszámú hangforrás által keltett hang hullámhossza levegőben, illetve szén-dioxidban? (A hang levegőben 340 m/s, szén-dioxidban 260 m/s sebességgel terjed.)
3. A hang sebessége vízben 1450 m/s.
Milyen távolságra vannak egymástól az egymáshoz legközelebb lévő ellentétes fázisú helyek, ha a rezgésszám 725 Hz?
4. A 450 Hz rezgésszámú hullámok 360 m/s sebességgel terjednek egy adott közegben.
Mekkora a fáziskülönbség két, egymástól 20 cm-re lévő pont között?
5. A rezgéskeltés helyétől 7 m-re lévő részecske mekkora fáziskéséssel végzi rezgéseit a rezgéskeltés helyétől 2 m-re lévő részecskéhez képest?
 $T = 1 \text{ s}$; $c = 5 \text{ m/s}$.
6. Gumikötél vége 10 cm-es amplitúdóval másodpercenként 2 teljes transzverzális rezgést végez.
Mekkora a kötélen rezgő végétől 1,2 m távolságban lévő pontjának kitérése a rezgés kezdetétől eltelt 1,5 s múlva?
A transzverzális hullám terjedési sebessége 2 m/s.
7. Mekkora a hang terjedési sebessége szén-dioxidban, ha a levegőnek a szén-dioxidra vonatkoztatott törésmutatója 0,76? (A hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s.)
8. A hang a vízből a levegőre 45° -os beesési szöggel érkezik.
Mennyivel térül el eredeti irányától, ha a hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s, vízben 1450 m/s?
9. Milyen hosszú síp ad 440 Hz rezgésszámú alaphangot, ha a síp:
a.) nyitott,
b.) zárt?
(A hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s.)
10. Mekkora a terjedési sebessége annak a hullámnak, amely 50 cm hosszú, 3 g tömegű húron keletkezik, ha a feszítőerő 250 N?
11. Ultrahanggal mérték a tenger mélységét. Az ultrahang indítása és visszaérkezése között 0,5 s telt el.
Milyen mély a tenger, ha a hang terjedési sebessége a tenger vízében közelítőleg 1400 m/s?
12. Mekkora a frekvenciája és a terjedési sebessége az
$$y = 12 \text{ cm} \cdot \sin 2 \pi \cdot (t/0,2 \text{ s} - x/400 \text{ cm})$$

függvénnyel megadott hullámnak?
(Az időt s-okban, a távolságot cm-ekben mérjük.)

Hőtan

1. Mekkora a térfogata a 6 mol 27 °C hőmérsékletű ideális gáznak 5 MPa nyomáson?
2. Hány mol az az ideális gáz, amelynek nyomása 2 MPa, térfogata 33,24 dm³ és hőmérséklete 400 K?
3. Egy 30 literes gáztartályban lévő 10 mol ideális gáz nyomása 831 kPa.
Mekkora a hőmérséklete?
4. Mekkora a nyomása 10 mol 0 °C hőmérsékletű ideális gáznak, ha a térfogata 16,62 dm³?
5. Mekkora a tömege 200 dm³ térfogatú, 27 °C hőmérsékletű $3 \cdot 10^5$ Pa nyomású hidrogéngáznak?
Mekkora lenne a térfogata 0 °C-on, 10^5 Pa nyomáson?
6. Mekkora térfogatú az a gázpalack, amelyben a 3,2 kg tömegű, 27 °C hőmérsékletű oxigéngáz nyomása 12 MPa?
Mekkora lenne a gáz térfogata 10^5 Pa nyomáson, ha a hőmérséklete közben nem változhat?
7. Egy autókerek tömlőjében 27 °C-on 15 dm³ $2,4 \cdot 10^5$ Pa nyomású levegő van. 47 °C-ra melegedve a tömlő térfogata 15,3 dm³ lesz.
Mekkora a tömlőben levő gáz nyomása ezen a hőmérsékleten?
8. Egy 20 dm³-es gázpalackban 17 °C hőmérsékletű, 10,13 MPa nyomású gáz van.
a.) Mekkora a gáz térfogata 0 °C hőmérsékleten és 105 Pa nyomáson?
b.) Mekkora lenne a palackba zárt gáz nyomása 27 °C-on?
9. Az 54 km/h sebességgel haladó, 600 kg tömegű gépkocsi lefékez és megáll.
a.) Mekkora a fékezés közben az alkatrészek és a környezet által felvett hőmennyiség?
b.) Mennyivel emelkedik az 5 kg tömegű acél fékberendezés hőmérséklete, ha a hőmennyiség 60%-a a fék belső energiáját növelte?
(Az acél fajhője 470 J/kg · K.)
10. Mekkora magasságból esett szabadon az a 200 g tömegű ólomgolyó, amely a hőszigetelő lapon lefékeződve 4 °C-kal melegedett fel?
A mechanikai energia 20%-a a környezetet melegítette. Az ólom fajhője 130 J/kg · K, $g = 10 \text{ m/s}^2$.
11. Egy m tömegű, c fajhőjű test h magasságból szabadon esik egy hőszigetelő lapra.
Mekkora lenne a leeső test hőmérséklet-változása, ha a mechanikai energia teljes egészében a test belső energiáját növelné?
(Legyen $c = 130 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$; $h = 50 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
12. Mekkora hőmérsékletre kell felmelegíteni a 0 °C hőmérsékletű rézhuzalt, hogy hossza 0,1%-kal megváltozzon?
(A réz lineáris hőtágulási együtthatója $1,6 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$.)
13. Egy 50 km hosszú távvezeték 10 °C-on szerelnek fel.
Milyen hosszú lesz az alumíniumból készült vezeték + 30 °C és mekkora lesz - 20 °C hőmérsékleten?
(Az alumínium lineáris hőtágulási tényezője $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$.)
14. A hidak szerelésénél figyelembe kell venni, hogy a nagy méretű fémtestek hőtágulása jelentős lehet. Az ennek következtében létrejövő deformációt úgy kerülük el, hogy a hídszerkezet egyes részei között rést hagynak.
a.) Mekkora rést kell hagyni a 10 °C hőmérsékleten felszerelt, 60 m hosszú vashídon, ha maximálisan 50 °C-os nyári hőmérsékletre számíthatunk?
b.) Mekkora lesz ez a rés - 20 °C-on?
(A vas lineáris hőtágulási tényezője $1,17 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$.)
15. Mekkora hőmennyiséget ad át környezetének egy 2 t tömegű betontömb, miközben 30 °C hőmérsékletéről 10 °C-ra lehűl? (A beton fajhője 879 J/kg · K.)
16. 3 kg 10 °C-os vízben 100 °C-ra melegített réztömböt hűtünk. A hőmérsékleti egyensúly beállta után 25 °C lett a közös hőmérséklet.
Mekkora a réztömb tömege, ha a hővesztésegektől eltekinthetünk?
(A réz fajhője 385 J/kg · K, a víz fajhője 4200 J/kg · K)

Optika

1. A Nap fénye a Plútóra 40-szer annyi idő alatt érkezik el, mint a Földre.
Mekkora a Plútónak és a Földnek a Naptól mért távolsága, ha a Nap fénye 500 s alatt érkezik hozzánk?
2. Mekkora a levegőben a 600 nm hullámhosszúságú fény frekvenciája?
Mekkora ennek a fénynek a terjedési sebessége és a hullámhossza benzolban, ha a benzolnak a levegőre vonatkoztatott törésmutatója $3/2$?
3. A vörös fény vízben $2,25 \cdot 10^8$ m/s sebességgel terjed.
Mekkora a víz levegőre vonatkoztatott törésmutatója erre a fényre?
4. Mekkora a levegőben a 600 nm hullámhosszúságú fény frekvenciája?
Mekkora ennek a fénynek a terjedési sebessége és a hullámhossza benzolban, ha a benzolnak a levegőre vonatkoztatott törésmutatója $3/2$?
5. A vízzel telt medence vízszintes alján 1,5 m magas függőleges oszlop áll, amelyet a víz ellep.
Mekkora az oszlop árnyéka a medence fenekén, ha a napsugarak 50° -os beesési szöggel érik a vízfelszínt?
6. A középponttól mekkora távolságban haladjon a fénysugár egy üveggömbben, hogy kiérve a levegőre, a megtört fénysugár a gömb érintője legyen?
Az üveg levegőhöz viszonyított törésmutatója 1,5, a gömb sugara 12 cm.
7. Egy homorú tükör fókusztávolsága 15 cm, és egy tárgyról kétszeres nagyítású valódi képet ad.
Mekkora a tárgy és a képtávolság? Készítsünk ábravázlatot a megoldásról!
8. Egy homorú tükör görbületi sugara 40 cm. A tükör előtt álló tárgyról a tükör mögött, attól 60 cm távolságra keletkezik a kép.
a.) Mekkora a tükör és a tárgy távolsága?
b.) Mekkora a tükör nagyítása?
9. Egy tárgyat 40 cm távolságra helyezünk el az 1 m sugarú gömbfelületből kivágott domború tükörtől. A tárgy merőleges a tükör optikai tengelyére.
Mekkora a nagyítás?
10. A 2,5 dioptriás lencsével a 22,5 cm magas tárgyról 7,5 cm magas képet akarunk előállítani.
Mekkora legyen a tárgytávolság?
11. Egy homorú lencse fókusztávolsága – 50 cm. A tárgyat a lencsétől 30 cm-re helyezzük el.
a.) Mekkora a képtávolság és a nagyítás?
b.) Készítsünk rajzot a megoldáshoz!

Elektrosztatika

1. Mekkora a homogén elektromos mező térerőssége a kondenzátorlemezek közötti vákuumban, ha abban, a térerősség vonalakkal párhuzamos 5 cm hosszúságú szakasz két végpontja között 20 V a potenciálkülönbség?
2. Mekkora munkát végez a 10^4 N/C elektromos mező, ha a $4 \cdot 10^{-6}$ C nagyságú pozitív töltést a térerősség-vonalakkal párhuzamosan 10 cm-es úton elmozdítja?
3. Két, 50 g tömegű, 10^{-5} C, illetve -10^{-5} C töltésű, pontszerű test vízszintes síkban, egymástól 1 m-re rögzítve van. Mekkora gyorsulással indulnak, ha a rögzítéseket megszüntetjük?
(A súrlódástól eltekintünk.)
4. Homogén elektromos mezőben a térerősség 10^4 N/C nagyságú és függőlegesen felfelé mutat. Mekkora és milyen irányú a gyorsulása egy 10 g tömegű és $+10^{-4}$ C töltésű, magára hagyott golyónak?
5. Egy homogén elektromos mező térerősségvektora függőlegesen felfelé mutat, nagysága 1000 N/C.
 - a.) Mekkora kezdősebességgel indítsuk függőlegesen felfelé azt a golyót, amelynek tömege 10 g, töltése $2 \cdot 10^{-5}$ C, ha azt akarjuk, hogy 10 cm magassáig emelkedjen, majd onnan visszaessen?
 - b.) Milyen feltételnek kell teljesülnie ahhoz, hogy a golyó visszaessen?
6. Az $5 \cdot 10^6$ N/C térerősségű homogén elektromos mező a térerősség-vonalakkal párhuzamosan elmozdítja a 10^{-4} C nagyságú töltést.
Mekkora utat tesz meg a töltés, ha az elektromos mező 15 J munkát végez?
7. Két, elektromosan töltött kis gömb között fellépő Coulomb-erő 720 N.
Számítsuk ki a gömbökön lévő töltések nagyságát, ha távolságuk 4 cm, és az egyik gömb töltése a másik töltésének kétszerese!
8. Egy 10 cm oldalú négyzet átlójának két végpontjába helyezünk egy $5 \cdot 10^{-5}$ C és egy $6 \cdot 10^{-5}$ C nagyságú töltést.
Mekkora elektromos erő hat a két töltés között?
9. A $4 \cdot 10^{-5}$ C, rögzített töltés körül hol helyezkednek el azok a pontok, amelyekben a térerősség 10^6 N/C?
10. Az $5 \cdot 10^6$ C töltést a $-4 \cdot 10^6$ C töltés 0,5 N erővel vonzza. Mekkora a töltések között a távolság?
11. Egy elektromos mező valamely pontjában a térerősség 10^3 N/C.
Mekkora erő hat az ebbe a pontba helyezett 10^{-6} C pozitív töltésre?
12. Két, 560 g tömegű, 10^{-5} C, illetve -10^{-5} C töltésű, pontszerű test egymás fölött, egymástól 1 m-re rögzítve van.
Mekkora és milyen irányú gyorsulással indulnak el, ha a rögzítéseket megszüntetjük? ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)
13. Adott egy $2 \cdot 10^{-4}$ C pozitív pontszerű töltés.
Milyen előjelű és mekkora töltést kell elhelyezni tőle 1 m távolságban, hogy a két töltést összekötő egyenes mentén, a megadott töltéstől 25 cm távolságban a térerősség zérus legyen?
14. A Millikan-féle kísérletben a kondenzátorlemezek közötti felfelé irányuló homogén mező térerőssége 15000 N/C.
Egy lebegő olajcsepp tömege $1,2 \cdot 10^{-15}$ kg.
 - a.) Mekkora az olajcsepp töltése, ha a levegő aerosztatikai felhajtóerejét elhanyagoljuk?
 - b.) Hányszorosa ez az elemi töltésnek?
15. Egy kondenzátor lemezei között a távolság 2 cm, a térerősség 10^3 N/C.
 - a.) Mekkora lesz az elektron sebessége akkor, amikor a pozitív töltésű lemezre érkezik, ha a másik lemezről zérus kezdősebességgel indult?
 - b.) Mekkora az elektron gyorsulása? (A tömegnövekedéstől és a gravitációs hatástól tekintsünk el!)