

(Elektromosság és mágnesesség)

1. Coulomb-törvény

929. Mekkora egyenlő töltések hatnak egymásra 10 cm távolságból 4 N erővel? (2,11·10⁻⁶ C)

930. Milyen távol van egymástól az a két pontszerű test, amelyeknek töltése 10⁻⁷ C és 2,5·10⁻⁷ C és 0,12 N erővel taszítják egymást? (4,33 cm)

931. Mekkora két egyenlő töltés taszítja egymást 94,5 km távolságból 1 N erővel? (0,996 C ≈ 1 C)

932. Két pozitív pontszerű töltés Q és $4Q$ egymástól L távolságban van rögzítve. Hol kell elhelyezni egy pontszerű Q töltést, hogy egyensúlyban legyen? ($L/3$)

933. Mekkora a súlya annak az 1 cm sugarú, +10⁻¹⁰ C töltésű gömbnek, amely egy 3 cm sugarú +10⁻⁶ C töltésű gömb felett lebeg, ha a két gömb felszínének távolsága 4 cm? (1,41·10⁻⁴ N)

934. Egymástól L távolságban van rögzítve egy pontszerű negatív ($-2Q$) és egy pontszerű pozitív ($+Q$) töltés. A töltéseket összekötő egyenes mely pontjában lesz egyensúlyban egy harmadik pozitív Q töltés? [$L(1+\sqrt{2})$]
Milyen jellegű ebben a pontban az egyensúly, ha a harmadik töltés csak a töltéseket összekötő egyenesen mozdulhat el? (Stabil)

935. Egy 1,6·10⁻⁶ C és egy -8·10⁻⁷ C pontszerű töltés egymástól 24 cm-re van. E töltések által meghatározott egyenesen hol van egyensúlyban egy 10⁻⁸ C pontszerű töltés? (0,57 m)
Milyen egyensúlyi helyzet ez? (Stabil)

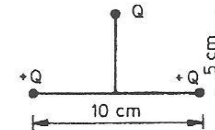
936. 2·10⁻⁹ C negatív töltéstől balra 10 cm-re 10⁻⁹ C pozitív töltés, jobbra 20 cm-re 3·10⁻⁹ C pozitív töltés van.
Mekkora és milyen irányú erő hat az egyes töltésekre, ha azok pontszerűek és rögzítettek? (1,5·10⁻⁶ N; 4,5·10⁻⁷ N; 1,05·10⁻⁶ N)

937. Egy vékony szigetelőrúdra felfűzünk egy 3·10⁻⁴ C töltésű gyöngyöt, amely szabadon csúszhat a 80 cm hosszú rúd két végére rögzített $Q_1=2·10^{-4}$ C és $Q_2=18·10^{-4}$ C töltésű gyöngyök között.
a) Milyen előjelűnek kell lennie az egyes töltéseknek, hogy egyensúlyi helyzetet kapjunk a rúd valamely közbenső pontjában? (Q_1 és Q_2 azonos előjelű)
b) Mikor lesz ez az egyensúly stabil? (Ha mindhárom töltés előjele egyezik.)
c) Hogyan helyezkednek el ekkor a gyöngyök? (0,2 m-re Q_1 -től)

938. Egy négyzet csúcsaiban egyenlő Q pontszerű töltések helyezkednek el. Mekkora és milyen előjelű töltés van a négyzet átlóinak metszéspontjában, ha az egész rendszer egyensúlyban van?

[$Q^* = \frac{Q}{4}(1+2\sqrt{2})$; Q^* ellentétes előjelű Q -val.]

939. Két azonos előjelű +5·10⁻⁸ C töltésű testet egymástól 10 cm távolságban rögzítünk. Az összekötő szakasz felező merőlegesére a szakasztól 5 cm távolságban mozgathatóan elhelyezünk egy -5·10⁻⁸ C töltéssel ellátott 1 g tömegű testet. A töltések pontszerűek, és a nehézségi erő hatásától eltekinthetünk!
Mekkora és milyen irányú gyorsulással indul el az 1 g-os test? (6,36 m/s², függőlegesen lefelé)



940. Egyenlő oldalú háromszög csúcsaiban azonos előjelű és nagyságú Q töltések vannak. Mekkora és milyen előjelű töltés van a háromszög szimmetria centrumában, ha mind a négy töltés egyensúlyban van? (0,577 Q ; ellentétes előjelű)

941. Három egyenlő nagyságú és előjelű pontszerű töltés egyenlő oldalú háromszög csúcs-pontjaiban helyezkedik el.
Mekkora erő hat az egyes töltésekre, ha nagyságuk 6·10⁻⁹ C, és a háromszög oldala 6 cm? (1,56·10⁻⁴ N)

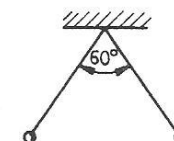
942. 5·10⁻⁸ C töltés vízszintes irányban 15 cm távolságban van egy ismeretlen nagyságú töltéstől. Mekkora ez a töltés, ha az ismert töltés alatt 8 cm-re elhelyezett 3·10⁻⁸ C töltésre ható erő iránya vízszintes? (4,8·10⁻⁷ C)

943. Két azonos tömegű, igen kis méretű fémgolyócskát 5·10⁻⁷ C nagyságú töltéssel látunk el, majd 0,8 m hosszú fonálon közös pontban felfüggesztünk.
Mekkora a golyók tömege, ha egyensúlyban a golyók 12 cm-re vannak egymástól? (0,207 kg)

944. Két 0,1 g tömegű kis golyó azonos pontban egy-egy 20 cm hosszú fonálon függ. Ha a golyóknak egyenlő nagyságú és előjelű töltést adunk, a golyók úgy távolodnak el egymástól, hogy a fonalak 60°-os szöget zárnak be egymással.
a) Mekkora a golyók töltése? (5,07·10⁻⁸ C)
b) Hány darab elektronnak van ennyi töltése? (3,17·10¹¹)

945. Két egyenlő sugarú kis fémgolyónak, egyenlő nagyságú és előjelű töltése van. A golyókat 1-1 m hosszú fonalon, közös pontban felfüggesztettük. Az elektromos taszítás hatására 20 cm-re távolodnak el egymástól.
Mekkora a golyók töltése, ha tömegük 1-1 gramm? (6,68·10⁻⁸ C)

946. Két, egyenként 30 cm hosszú fonalra egy-egy 20 mg tömegű golyócskát erősítünk, és mindegyiknek ugyanakkora pozitív töltést adunk. Ekkora fonalak 60°-os szöget zárnak be.
Mekkora a golyócskák töltése? (3,397·10⁻⁸ C)



947. Két kis méretű vezetőgömb egy pontban felfüggesztett, két igen hosszú szigetelőfonalon függ. A gömbök egyenlő mennyiségű, azonos előjelű töltéseik hatására egymástól d távolságra eltávolodnak. Az egyik gömbtől a töltést elvezetjük.

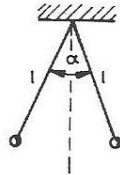
Mi történik ezután?

$(\frac{d}{3\sqrt{4}}$ a töltések közötti távolság)

948. Két azonos méretű és tömegű golyó az ábra szerinti helyzetben egyensúlyban van, mivel mindkettőnek azonos nagyságú és előjelű elektromos töltése van. $0,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ sűrűségű petróleumba

merítve az elrendezést, a két golyót tartó fonál által bezárt szög nem változik meg, és a Coulomb-törvényben szereplő arányossági tényező értéke petróleumban fele akkora értékű mint légtüres térben.

Milyen sűrűségű anyagból készültek a golyók? $(1,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3)$



949. Mekkora töltés halad át a vezető keresztmetszetén 8 órás üzemi alatt abban az egyenáramú hálózatban, amelyben 15 A erősségű áram folyik? $(4,32 \cdot 10^5 \text{ C})$

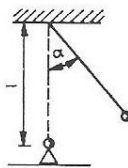
Mekkora erővel hatna ez a töltés egy ugyanakkora töltésre, ha azok egymástól 1 m távolságra levő pontszerű testben halmozódnának fel? $(1,68 \cdot 10^{21} \text{ N})$

950. Rögzített helyzetű, $-4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ nagyságú negatív töltés körül vákuumban, körpályán kering a $9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ nagyságú pozitív töltés. A körpálya sugara 6 mm.

a) Mekkora a pozitív töltésre ható erő nagysága? $(0,9 \text{ N})$

b) Mekkora a pozitív töltés mozgási energiája? $(2,7 \cdot 10^{-3} \text{ J})$

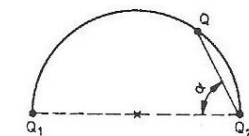
951. Az ábrán a két kicsiny méretű 0,5 gramm tömegű fémgömb egyike rögzített, másika 20 cm hosszú fonálra van erősítve. A fémgömböknek azonos nagyságú töltést adunk. A fonal ekkor a függőlegessel 30° -os szöget zár be. Mekkora a töltés? $(5,36 \cdot 10^{-8} \text{ C})$



952. Közös pontban felfüggesztünk két fonálingát. Az egyik fonál 3 cm, a másik 4 cm hosszú. A fonalak végén levő kis golyóknak 10^{-7} C nagyságú, azonos előjelű töltéseket adunk. Ennek hatására a fonalak úgy ágaznak szét, hogy mindkét golyó ugyanolyan magasra kerül, és a fonalak egymással 90° -os szöget zárnak be.

a) Mekkora a fellépő elektrosztatikus taszítóerő? $(3,6 \cdot 10^{-2} \text{ N})$

b) Mekkora az egyik és mekkora a másik golyó tömege? $(4,8 \cdot 10^{-3} \text{ kg}; 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg})$



953. 10 cm sugarú drótból készült félkör átmérőjének végpontjaiban $2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ és 10^{-8} C nagyságú pontszerű töltések vannak. A félkörön súrlódásmentesen csúszhat egy pontszerű pozitív töltés. Hol lesz a Q töltés egyensúlyi helyzetben? $(\alpha = 51,56^\circ)$
Milyen jellegű ez az egyensúlyi helyzet? (Stabil)

***954.** Egyenlő szárú, derékszögű háromszög befogóinak hossza L . Az egyik befogó mentén súlytalan merev rúd végeire m_1 és m_2 tömegű kis fémgömbök vannak erősítve, melyeknek töltései q_1 és q_2 . A háromszög harmadik csúcsában Q töltés van rögzítve. Mekkora lesz q_1 és q_2 töltésű testek gyorsulása az elektrosztatikus erő hatására abban a pillanatban, amikor a rögzítést feloldjuk?

$$(a = \frac{kQ}{L^2(m_1 + m_2)} \sqrt{q_1^2 + 0,25 q_2^2 + 0,7 q_1 q_2})$$

955. $2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ és $-3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ pontszerű töltések egymástól mért távolsága 0,1 m.

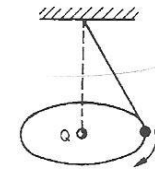
a) Mekkora erő hat a $6 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ pontszerű töltésre, ha az előbbi töltések távolságának felezőpontjában helyezük el? $(1,08 \cdot 10^{-2} \text{ N})$

b) Mekkora az erő, ha a töltést a $2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ töltéstől és az őket összekötő egyenestől is 5 cm-re helyezük el, a két töltést összekötő egyenesre merőlegesen? $(3,9 \cdot 10^{-3} \text{ N})$

956. Egy 5 cm hosszú fonálra függesztett 0,8 g tömegű, $q = 10^{-8} \text{ C}$ töltésű kisméretű golyó egyenletes körmozgást végez. A kör középpontjában $Q = 10^{-7} \text{ C}$ nagyságú töltés van. A kör sugara 3 cm. A rendszer vákuumban van.

a) Mekkora erő feszíti a fonalat? $(9,99 \cdot 10^{-3} \text{ N})$

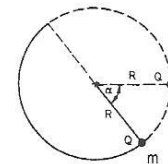
b) Mennyi a keringési idő? $(0,24 \text{ s})$



***957.** Két azonos hosszúságú fonálra egyenlő súlyú kicsiny golyókat függesztünk fel. Ha a rendszer elektromos töltést kap, a golyók eltávolodnak egymástól és így a fonalak 60° -os szöget zárnak be egymással. A golyókat petróleumba merítve a szálak szöge 54° -os lesz. A petróleum sűrűsége $0,8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, dielektromos állandója 2. Határozzuk meg a golyók sűrűségét! $(2,54 \text{ kg/dm}^3)$

***958.** Egy $R = 10 \text{ cm}$ hosszú fonál végére $m = 1 \text{ g}$ tömegű, Q töltésű kis golyót erősítünk. Az inga felfüggesztési pontjának magasságában, attól $R = 10 \text{ cm}$ távolságban az ingáéval megegyező Q töltésű kis testet rögzítünk. Ha az ingát a vízszintestől lefelé $\alpha = 60^\circ$ -os helyzetben elengedjük, éppen félkör megtétele után lazul meg a fonál.

Határozzuk meg a Q töltés nagyságát! $(2,13 \cdot 10^{-7} \text{ C})$



959. Mekkora erővel vonzza a H atommag az elektront és mekkora az elektron pályamenti sebessége, ha a hidrogénatom átmérője $2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$? $(2,3 \cdot 10^{-8} \text{ N}; 1,59 \cdot 10^6 \text{ m/s})$

***960.** Két pontszerű test egymástól rögzített távolságra van, együttes töltésük állandó. Hogyan kell megosztania a töltéseknek a két test között, hogy a közöttük ható elektromos taszítóerő a maximális legyen? $(\text{Egyenlő töltésűek legyenek})$

961. Két 10 kg tömegű ólomgolyó 0,5 m-re van egymástól. Mindkét golyótól azonos számú elektront veszünk el. A bennük levő elektronok hány százalékát kell elvonnunk a golyóktól, hogy a közöttük ható gravitációs vonzást éppen ellensúlyozzuk ezáltal? $(2,26 \cdot 10^{-16} \%)$

2. Elektromos térerősség, potenciál, feszültség, munka

962. Mekkora erő hat $1,6 \cdot 10^{-19}$ C töltésű részecskére, abban a homogén elektromos mezőben, amelyben a feszültség a térerősség irányában centiméterenként 1 V? $(1,6 \cdot 10^{-17} \text{ N})$

963. Mekkora a térerősség a kondenzátor lemezei között, ha a lemez 25 cm^2 felületű és töltése $2,21 \cdot 10^{-14}$ C? $(0,997 \text{ N/C})$

964. Mekkora a térerősség 10^{-3} C pontszerű töltéstől 20 m-re? (22 500 N/C)
Mekkora erő hat az ide helyezett 10^{-7} C töltésre? $(2,25 \cdot 10^{-3} \text{ N})$

965. Homogén elektromos mezőben a térerősség irányában mérve cm-enként 90 V a feszültség. Ebben a mezőben elhelyezett töltésre $F=2 \cdot 10^{-2}$ N erő hat. Mekkora ez a töltés? $(2,2 \cdot 10^{-6} \text{ C})$

*966. Egy $l=5$ cm hosszú acéllövedék $v=1200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel vastag fába csapódik és abban egyenletesen lassulva $d=20$ cm mély lyukat fúr. (Az elektron tömegét és töltését l. a könyv végén!) Határozzuk meg a lövedék eleje és vége között keletkező feszültséget! $(1,02 \mu\text{V})$

967. A Földet $1 \frac{\text{V}}{\text{cm}}$ erősségű elektromos mező veszi körül, amelynek iránya a Föld középpontja felé mutat. Hogyan módosul ennek következtében a $0,1$ g tömegű golyó szabadesésének gyorsulása, ha a golyó töltése 10^{-7} C? $(0,1 \text{ m/s}^2)$

968. A Földet 6000 km sugarú gömbnek tekintve határozzuk meg a Föld töltését, ha az elektromos térerősség a Föld felületén $100 \frac{\text{V}}{\text{m}}$, és lefelé irányul. $(-4 \cdot 10^5 \text{ C})$
Határozzuk meg a Föld felületének potenciálját! $(6 \cdot 10^8 \text{ V})$

969. Mekkora eredő erő hat a nehézségi erőre merőleges $10 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ erősségű mezőben a $0,1$ g tömegű 10^{-4} C töltésű testre, és mekkora a test gyorsulása? $(1,41 \cdot 10^{-3} \text{ N}; 14,1 \text{ m/s}^2)$

970. Egy mozgásban levő elektronra, sebességével egyező irányban, $3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ homogén elektromos mező hat. Ha az elektron kezdeti sebessége $3 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, mekkora utat tesz meg a megállásig? $(8,53 \text{ mm})$

971. Két egynemű ponttöltés 25 cm távol van egymástól. Van-e olyan pont, ahol a térerősség zérus, ha $Q_1=10^{-8}$ C, $Q_2=1,5 \cdot 10^{-8}$ C? $(Q_1$ -től $11,23 \text{ cm})$

136 VILLAMOSSÁG

972. 10 cm oldalhosszúságú egyenlő oldalú háromszög csúcaiban $5 \cdot 10^{-7}$ C pontszerű pozitív töltések vannak. Mekkora a térerősség a háromszög oldalainak felezőpontjában és a háromszög súlypontjában? $(6 \cdot 10^5 \text{ N/C}; \text{zérus})$

973. Derékszögű háromszög csúcaiban $+10^{-9}$ C nagyságú pontszerű töltések vannak. A háromszög befogói 40 cm és 30 cm. Mekkora az elektromos térerősség az átfogóhoz tartozó magasságvonal és az átfogó metszéspontjában? $(245,06 \text{ N/C})$

974. Súlytalannak tekinthető fonálon 20 g tömegű fémgolyó függ, töltése $9 \cdot 10^{-8}$ C. A töltés pozitív és az erővonalak függőlegesen lefelé mutató irányúak. Mekkora a 15 cm hosszú fonálinga lengésideje $9 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ erősségű homogén mezőben? $(0,342 \text{ s})$

975. Egy $0,3$ m sugarú tömör fémgömbre $1,6 \cdot 10^{-9}$ C töltést viszünk. Határozzuk meg az elektromos térerősség nagyságát és a potenciált:
a) a gömb középpontjától $0,4$ m távolságban levő pontban; $(90 \text{ N/C}; 36 \text{ V})$
b) a gömb középpontjától $0,2$ m távolságban levő pontban! $(0; 48 \text{ V})$

976. Vízszintes irányú, homogén elektromos térben súlytalan fonálra függesztünk egy $3 \cdot 10^{-2}$ g tömegű, 10^{-9} C töltésű testet. Azt tapasztaljuk, hogy a fonál a függőlegestől 30° -ra tér ki.
a) Mekkora az elektromos térerősség? $(1,73 \cdot 10^5 \text{ N/C})$
b) Mekkora feszültségre kellett a homogén teret létrehozó, két, egymással szemben álló, párhuzamos, igen nagy kiterjedésű sík fémlemezre kapcsolni, hogy közöttük az a)-ban kapott térerősség létrejöjjön, ha a lemezek távolsága 15 cm? (25 980 V)

977. Egy közepes villám energiája akkora, mint amekkora egy olyan feltételezett kondenzátorban halmozódna fel, amelyet $3,3$ C töltés $3 \cdot 10^8$ V feszültségre töltene fel.
a) Mennyi 0°C -os jeget olvasztana meg a villám energiája, ha erre a célra fel lehetne használni, és $330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ a jég olvadáshője? (1500 kg)
b) Mekkora lenne az áramerősség, ha a $30 \mu\text{s}$ ideig tartó villámban egyenletesen áramlana a fenti töltés? $(1,1 \cdot 10^5 \text{ A})$

978. Két párhuzamos, vízszintes síklemezt akkumulátor U feszültségű kapcsaihoz kapcsolunk. A lemezek között kialakuló d térben egy porszemlet látunk lebegni (m, Q) . Mi történik a porszemmel, ha a lemezeket – anélkül, hogy az akkumulátorról lekapcsolnánk – egymástól egy kissé eltávolítjuk, de csak annyira, hogy a szórt mező még elhanyagolható maradjon?

(Egyenletesen gyorsul lefelé. $a = \frac{mg - \frac{U}{d} Q}{m}$)

979. Egy 100 V feszültségre kapcsolt kondenzátor vízszintes lemezei 2 cm távolságra vannak egymástól.

Mekkora töltése van egy, a kondenzátor lemezei közötti homogén elektromotoros erőterben levő 10^{-15} kg tömegű olajcseppnek, ha az éppen lebeg? $(2 \cdot 10^{-18} \text{ C})$

980. Két egymástól 1 cm távolságban levő síklemez között olajcsepp lebeg. A lemezek között 1000 V a feszültség. Az olaj sűrűsége $0,9 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Mekkora az olaj gömbsugara? $(7,52 \cdot 10^{-7} \text{ m})$

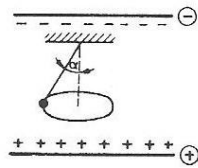
***981.** Síkkondenzátor lemezeivel párhuzamos sebességgel érkezik egy elektron a lemezek közé, mindkét lemezről egyenlő távolságban. A lemezek távolsága 2 cm, hossza 4 cm és 300 V feszültséget kapcsoltunk rá.

Mekkora legyen az elektron legnagyobb sebessége, hogy még ki tudjon repülni? $(1,45 \cdot 10^7 \text{ m/s})$

982. Az ábra szerinti kondenzátor belsejében a térerősség $10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$.

A 20 cm hosszú fonálra függesztett $+10^{-6}$ C töltésű 10 g tömegű gömb egyenletes körmozgást végez. A fonal a függőlegessel 30° -os szöveget zár be.

a) Mekkora erő feszíti a fonalat? $(0,104 \text{ N})$
 b) Mekkora a golyó mozgási energiája? $(2,59 \cdot 10^{-3} \text{ J})$



983. Egy henger alap és fedőlapját egyaránt 350 és a palástját 750 erővonal hagyja el. Mennyi töltést zár magába a henger? $(1,28 \cdot 10^{-8} \text{ C})$

984. Mekkora a töltéssűrűség azon a fémgömbfelületen, amelynek sugara 15 cm, és a középponttól 20 cm távolságban a térerősség $3000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$? $(4,71 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2)$

***985.** $L=2$ m hosszú függőleges egyenes vezetősáznak $Q=2 \cdot 10^{-6}$ C töltést adunk. A vezetősál közepétől a vezetőre merőleges irányban, 2 cm távolságra elhelyezett $q=8 \cdot 10^{-8}$ C töltésű, $m=5$ g tömegű testet magára hagyjuk. Mekkora a test gyorsulása a kezdőpillanatban? $(17,53 \text{ m/s}^2)$

986. Ha egy 10 cm sugarú vasgolyó minden 10^{18} -ik elektronját eltávolítanánk, az erővonalfluxus értelmezése alapján hány erővonal „hagyná el” a vasgolyó felületét? $(165,7 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C})$
 Mekkora erő vonzaná az utolsóként elvett elektront a felület közvetlen közelében? $(2,1 \cdot 10^{-16} \text{ N})$

987. Mekkora a potenciálkülönbség egy $3 \cdot 10^{-8}$ C töltéstől 6 cm távol levő és egy 3 cm távol levő pont között? (4500 V)

Hogyan változik egy $1,5 \cdot 10^{-8}$ C töltésű test helyzeti energiája, ha a távolabbi pontból a közelebbi pontba mozdul el? $(6,75 \cdot 10^{-5} \text{ J})$

988. Két párhuzamos fémlemez egymástól 5 cm-re van, a feszültség 75 V. Mekkora a felületegységre jutó töltés? $(1,33 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2)$

989. Mekkora a mező potenciálja abban a pontban, amelybe helyezett $4,2 \cdot 10^{-4}$ C töltés helyzeti energiája 1,26 J? (3000 V)

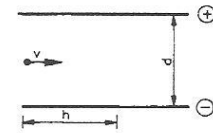
990. Mekkora a töltéssűrűség azon a fémgömbfelületen, amelynek sugara 15 cm, és a középponttól 20 cm távolságban a potenciál 150 V? $(1,18 \cdot 10^{-8} \text{ C/m}^2)$

991. Mekkora a kondenzátorlemezek közötti feszültség, ha közöttük a távolság 2 cm, és a térerősség $10 \frac{\text{N}}{\text{C}}$? $(0,2 \text{ V})$

992. 10 cm oldalhosszúságú, egyenlő oldalú háromszög csúcsaiban $Q=10^{-8}$ C töltésű pontszerű testek vannak rögzítve. Mekkora a potenciál a háromszög középpontjában? (4676 V)

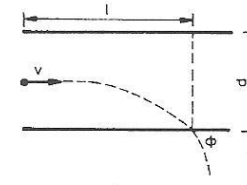
993. Egy kondenzátor nagyfelületű lemezeinek távolsága 3 cm. A lemezek közötti feszültségkülönbség 60 000 V.

Mekkora v sebességgel kell egy $4 \cdot 10^{-3}$ C töltésű, $5 \cdot 10^{-6}$ kg tömegű apró testet vízszintesen a lemeztávolság fele magasságában a homogén térbe belőni, hogy az egyik kondenzátorlemez 12 cm távolságban érje el? $(27 713 \text{ m/s})$

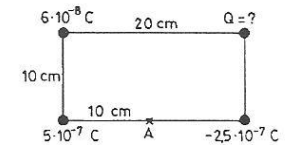


***994.** Síkkondenzátor lemezei vákuumban vannak. A lemezek közé a lapokkal párhuzamosan $1,8 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel lép be egy proton.

Határozzuk meg a kondenzátor feszültségét, ha lemezeinek távolsága egymástól 2 cm, a lemezek hossza 20 cm és a lemezek közül eredeti irányához képest $\Phi=10^\circ$ -os szögben lép ki a proton! $(596,2 \text{ V})$



995. Négy pontszerű töltés az ábra szerint van elrendezve. Mekkora az ismeretlen Q töltés, ha A pontban a potenciál -6000 V, a végtelenben pedig zérus? $(-5,07 \cdot 10^{-7} \text{ C})$

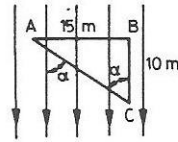


996. Mekkora sebességre gyorsul fel vákuumban 500 V feszültség hatására a 10^{-5} g tömegű 10^{-8} C töltésű eredetileg nyugvó részecske? $(31,6 \text{ m/s})$

997. 9 V-os száraz elem egyik kapcsáról a másikba 5000 C töltés jut a telep kimerüléséig. Hányadik emeletre lehetne felvinni a telepben tárolt energia árán 200 kg tömegű testet, ha egy emelet 3,5 m magas? $(6. \text{ emelet})$

998. Mekkora sebességre gyorsul fel vákuumban, homogén elektrosztatikus térben 10 cm úton 10^{-7} C töltésű test, melynek tömege 10^{-6} g, ha a térerősség $10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$? $(447,2 \text{ m/s})$

999. Mekkora munkát végez a $100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ homogén elektromos mező, ha $0,1 \text{ C}$ töltést az ABC , ill. AC úton juttat A -ból C -be?
(A két munka egyenlő, $W_{AC}=100 \text{ J}$)



1000. Mennyi elektromos töltés jut 100 J munkával $7,5 \text{ V}$ potenciálú helyről 6 V potenciálú helyre?
(66,66 C)

1001. Mekkora a munkavégzés, ha két 10 V potenciálkülönbségű pont között $9,6 \cdot 10^2 \text{ C}$ töltés mozdul el. Ha ez a töltésátvitel vízben történik, hány gramm 17°C -os víz kell ahhoz, hogy a hőmérséklet ne haladja meg a 40°C -ot?
(0,0993 kg \approx 0,1 kg)

1002. $8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ töltés $1,5 \text{ cm}$ távolságot tesz meg $22\,000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ erősségű homogén mezőben?
Mekkora a végzett munka?
(2,64 $\cdot 10^{-6} \text{ J}$)

1003. Homogén mezőben $0,01 \text{ C}$ töltés mozog. A térerősség $10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$. Mekkora utat tett meg a töltés a térerősség irányában, ha a munka 10 J ?
(1 mm)

1004. Mekkora munkát végez a $160 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ homogén elektromos mező, ha az erővonalakkal párhuzamosan 25 m -re mozdit el egy $5 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ töltést?
Mekkora a munkavégzés, ha a töltés az erővonalakkal 30° -os szöget bezárva mozdul el 25 m -t?
(2 J)
(1,732 J)

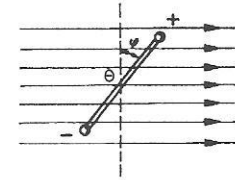
1005. Mekkora energiát kell egy protonnal közölni ahhoz, hogy 10^{-12} m -re megközelítse a nitrogén atommagját?
(1,6 $\cdot 10^{-15} \text{ J}$)

1006. $5,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ pontszerű töltés erőterének A pontjából kezdősebesség nélkül az elektromos mező hatására mozog egy 20 g tömegű test, amelynek töltése $2,4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Mekkora sebességre gyorsul fel $1,2 \text{ m}$ út megtétele után, ha az A pont beli helyzeti (potenciális) energiája 4 J volt?
(19,99 m/s \approx 20 m/s)

1007. A $Q=2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ pontszerű töltésre illeszkedő egyenesen levő A és B pont között $d=0,8 \text{ m}$ a távolság. Ezen az úton $q=4,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ pontszerű töltést mozgatunk miközben $6 \cdot 10^2 \text{ J}$ munkát végeztünk.
Milyen távol van a Q töltéstől a d szakasz?
(65,8 cm)

1008. Két, egymással párhuzamos, szemben álló, nagy kiterjedésű lemez közül az egyiket lefedeljük, a másikkal 150 V potenciált adunk a földhöz képest. A lemezek egymással szemben egy-egy kis lyuk van. A lyukakon $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ nagyságú kezdősebességgel átlövünk egy elektront.
Mekkora sebességgel hagyja el az elektron a lemezek közötti térrészt?
(7,26 $\cdot 10^6 \text{ m/s}$)

1009. Súlytalanak tekinthető, merev szigetelő anyagból készült $0,2 \text{ m}$ hosszú rúddal összekötött $Q_1=+3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ és $Q_2=-3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ töltéssel ellátott két fémgömböt $10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ erősségű homogén elektromos térbe viszünk, úgy, hogy az O felezőponton átmenő, a papír vízszintesnek tekinthető síkjára merőleges tengely körül elfordulhat.



- a) Mekkora ϕ szögnél hat a rendszerre a legnagyobb forgatónyomaték, és mekkora ez a forgatónyomaték? ($\phi=0$; $6 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$)
- b) Mekkora ϕ szögnél nem hat forgatónyomaték a rendszerre? ($\phi=90^\circ$)
- c) Mekkora munkával lehet a rendszert a legkisebb energiájú helyzetből a legnagyobb energiájú helyzetbe átvinni? ($12 \cdot 10^{-4} \text{ J}$)

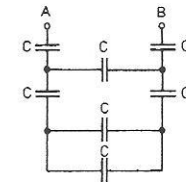
3. Kondenzátorok

1010. Egy síkkondenzátor lemezei 25 cm^2 területűek, távolságuk 8 cm . A lemezen $36,1 \text{ kV}$ feszültség van. Mennyi töltés van mindegyik lemezen?
(9,98 $\cdot 10^{-9} \text{ C}$)

1011. Síkkondenzátor lemezei között a potenciálkülönbség 90 V . A lemezek felülete 60 cm^2 , töltése 10^{-9} C .
Mekkora a lemezek közötti távolság?
(4,77 mm)

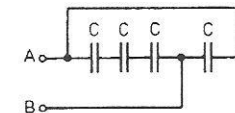
1012. Két azonos kapacitású kondenzátor egyikét feltöltjük 100 V -ra a másikat 220 V -ra. Ezután párhuzamosan kötjük őket, először azonos, másodszor ellentétes pólusaikkal.
a) Mekkora lesz a kondenzátorok kapacitása? (2 C)
b) Mekkora lesz a kondenzátorok feszültsége? (160 V; 60 V)

1013. Mekkora a rendszer eredő kapacitása?
(7/19 C)

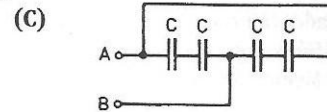


1014. Milyen kapacitásokat állíthatunk elő $1 \mu\text{F}$, $2 \mu\text{F}$, $3 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorok különböző kapcsolásával?
(6/11 μF ; 6 μF ; 11/3 μF ; 11/5 μF ; 11/4 μF ; 5/6 μF ; 8/6 μF ; 9/6 μF)

1015. Mekkora az ábrán látható rendszer eredő kapacitása?
(4/3 C)

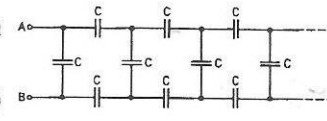


1016. Mekkora az ábrán látható rendszer eredő kapacitása?



*1017. Mennyi a kapacitása az A és B között a C kapacitású kondenzátorokból álló végtelen hosszúságú láncnak?

(C $\frac{1 + \sqrt{3}}{2}$)



1018. Síkkondenzátor kapacitása 600 pF. Hogyan változik meg ez, ha a lemezek közé párhuzamosan egy rézlemez helyezünk, amelynek vastagsága a fegyverzetek távolságának negyede?

(800 pF)

1019. Egy ionizációs kamra térfogata 2 cm^3 , a benne levő levegő sűrűsége $1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. A kamrában levő levegőt akkora röntgensugárdózis éri, amely a levegőben kilogrammonként 0,012 C pozitív iont képes létrehozni.

Mekkora feszültségre töltheti fel a 120 nF kapacitású kondenzátort a keletkezett pozitív ionok töltése?

(0,26 V)

1020. 0,1 μF kapacitású kondenzátort 20 V-ra töltünk fel. Ezután párhuzamosan kötjük egy feltöltetlen kondenzátorral és azt találjuk, hogy a feszültség 2 V-ra csökken.

Mekkora a kapacitása az eredő feltöltetlen kondenzátornak?

(0,9 μF)

1021. Két kondenzátor egyikét 200 V-ra a másikat 100 V-ra töltjük fel. Ezután párhuzamosan kötjük őket, és 120 V feszültséget mérünk.

Mekkora a kondenzátorok kapacitásának aránya?

(1/4)

1022. Az 5 μF -os kondenzátor átütési feszültsége 200 V, a 20 μF -os kondenzátoré 100 V. Mekkora feszültséget kapcsolhatunk a kondenzátorokra, ha azokat párhuzamosan, ill. sorba kapcsoljuk?

(Párhuzamosan: 100 V; sorosan: 250 V)

1023. 3,5 μF és 2,8 μF kapacitású kondenzátorokat sorba kapcsoljuk. Az egyik szabad véget leföldeljük, a másikra $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ töltést viszünk.

Mekkora a szabad vég és a föld közötti feszültség?

(2,57 V)

1024. 0,1 μF és 0,5 μF kapacitású kondenzátorokat sorosan kapcsolunk 500 V feszültségre. Mekkora az eredő kapacitás, az egyes kondenzátorok töltése és feszültsége?

(0,083 μF ; $4,17 \cdot 10^{-5} \text{ C}$; 417 V; 83,3 V)

1025. Két egyforma, párhuzamosan kapcsolt síkkondenzátort 200 V-ra feltöltünk. Ezután az egyik kondenzátor lemeztávolságát megkétszerezük, a másikat megfelezzük.

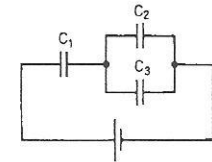
a) Hányszorosára változik az eredő kapacitás? (1,25-szörösére nőtt)
b) Mennyi lesz a feszültség? (160 V)

1026. Egy 3 μF -os kondenzátort, amelynek feszültsége 220 V párhuzamosan kötünk egy 110 V, feszültségű 4 μF -os kondenzátorral.

Mekkora lesz a közös feszültség? (157,1 V)

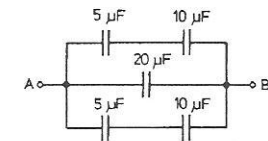
1027. Három kondenzátort $C_1=1 \mu\text{F}$, $C_2=2 \mu\text{F}$, $C_3=3 \mu\text{F}$, az ábra szerint rákapcsolunk egy 12 V feszültségű telepre.

Mekkora az egyes kondenzátorokon levő töltés?
(10^{-5} C ; $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$)



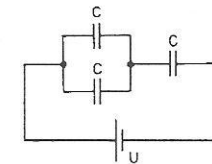
1028. Mekkora az ábrán látható rendszer eredő kapacitása?

(80/3 μF)



1029. Mekkora az ábrán látható kondenzátorok töltése, feszültsége és energiája, ha $C=20 \mu\text{F}$, $U=40 \text{ V}$?

$$\begin{pmatrix} 2,66 \cdot 10^{-4} \text{ C}; & 5,33 \cdot 10^{-4} \text{ C} \\ 13,33 \text{ V}; & 26,66 \text{ V} \\ 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ J}; & 7,1 \cdot 10^{-3} \text{ J} \end{pmatrix}$$



1030. Síkkondenzátor lemezeinek felszíne A, a lemezekon +Q és -Q töltés van.

Mekkora munkát végeznek a fegyverzetek, ha d_1 távolságról d_2 távolságra közelednek egymáshoz?

$$\left[W = \frac{1}{2} Q^2 \frac{k4\pi}{A} (d_1 - d_2) \right]$$

Milyen energia rovására végzik a munkát? (Az elektromos mező energiájának rovására)

1031. Síkkondenzátor levegőben levő lemezei közötti távolság 4 cm. A lemezekre 100 V feszültségű telepet kapcsolunk. A fegyverzetek közé velük párhuzamosan az egyiketől 3 cm távolságban elhelyezünk egy vékony, töltés nélküli fémlémezt.

Határozzuk meg a középső lemez és a fegyverzetek közötti feszültséget, valamint a télerősséget a lemezek mindkét oldalán!

$$(U_1=75 \text{ V}; U_2=25 \text{ V}; E_1=2500 \text{ V/m}; E_2=2500 \text{ V/m})$$

Megváltozik-e a kondenzátor kapacitása a fémlémez betolásakor? (Nem)

1032. Síkkondenzátor lemezei 12 cm sugarú körlapok. A lemezek távolsága 20 mm. A kondenzátorra kapcsolunk egy 24 V feszültségű telepet, majd a lemezek közé betolunk egy töltetlen, és ugyancsak 12 cm sugarú, vastag fémlémezt, amelyet az egyik oldalon 10 mm, a másik oldalon 6 mm vastag levegőréteg választ el a kondenzátor lemezeitől.

- a) Mennyivel változik meg a kondenzátor töltése a lemez betöltése következtében? ($1,2 \cdot 10^{-10} \text{ C}$)
 b) Mekkora lesz a térerősség a betölt lemez egyik és másik oldalán? (1500 V/m)
 c) Mekkora feszültség alakul ki a betölt lemez és a kondenzátor egyik, ill. másik lemeze között? ($U_1=15 \text{ V}; U_2=9 \text{ V}$)

1033. Egy $0,2 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátort $0,5 \text{ mA}$ -es, az időben állandó árammal töltünk $0,2 \text{ s}$ ideig.

- a) Írjuk fel a kondenzátor feszültségének időbeli változását! ($U(t) = 2,5 \cdot 10^3 \frac{\text{A}}{\text{F}} \cdot t$)
 b) Írjuk fel a kondenzátor által felvett teljesítmény időfüggvényét! ($P(t) = 1,25 \frac{\text{W}}{\text{s}} \cdot t$)
 c) Mennyi energiát vett fel a kondenzátor? ($2,5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$)

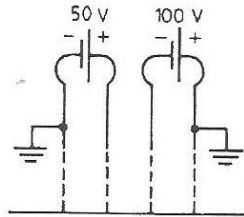
1034. A 100 pF kapacitású síkkondenzátort 12 V feszültségű akkumulátorról töltöttük fel. Ezután a kondenzátor lemezeinek távolságát háromszorosára növeljük.

- a) Mennyi munkát végeztünk, ha a lemezek szétvétel előtt a kondenzátort az akkumulátorral lekapcsoljuk? ($1,44 \cdot 10^{-8} \text{ J}$)
 b) Mennyivel nő az akkumulátor energiája, ha a lemezek szétvétel közben végig az akkumulátorra van kapcsolva? ($9,6 \cdot 10^{-9} \text{ J}$)

1035. Két, egymástól 12 cm távolságra levő, párhuzamos fémlemez között a feszültség 200 V . A lemezek között vákuum van.

- a) Mekkora a lemezek közötti homogén elektromos mező energiasűrűsége? ($1,228 \cdot 10^{-5} \text{ J/m}^3$)
 b) Mekkora a lemezek felületére jutó töltés? ($1,47 \cdot 10^{-8} \text{ C}$)

*1036. 4 db $0,3 \text{ m}$ sugarú, kör alakú fémlemez áll egymástól 1 cm távolságban. A két szélső lemezt földeljük (vegyük a földpotenciált nullának). A lemezekre az ábra szerint, egy 50 V -os és egy 100 V -os telepet kapcsolunk. A lemezek között vákuum van.

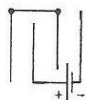
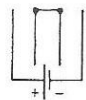


a) Ábrázoljuk a lemezek középpontján átmenő egyenes mentén az elektromos térerősséget és a potenciált!

($E_1= 50 \text{ V/cm}; E_2= -150 \text{ V/cm}; E_3= 100 \text{ V/cm}; U_{12}= 50 \text{ V}; U_{23}=150 \text{ V}; U_{34}= -100 \text{ V}$)

b) Határozzuk meg a lemezekon levő töltéseket!

($Q_1= -1,25 \cdot 10^{-8} \text{ C}; Q_2= +5,00 \cdot 10^{-8} \text{ C}; Q_3= -6,25 \cdot 10^{-8} \text{ C}; Q_4= +2,50 \cdot 10^{-8} \text{ C}$)



*1037. Két rögzített, párhuzamos fémlemez (síkkondenzátort) feszültségforrásra kapcsolunk. A lemezek között $600 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ térerősségű tér alakul ki.

a) Egyik esetben párhuzamosan a lemezek közé, felül vezetővel összekötött, kezdetben semleges lemezpárt függesztünk. A lemezek közötti távolságok egyenlők.

Mekkora térerősségek alakulnak ki? (900 V/m)

b) Egy másik esetben a lemezeket a mellékelt rajz szerint helyezzük el. A lemezek közötti távolságok egyenlők.

Mekkora térerősségek alakulnak ki most a lemezek között?

($400 \text{ V/m}; 800 \text{ V/m}$)