

Teszt sor:

1. Üres térben földetetlen fémgömb „lebeg”. Milyen elektromos teret érzékelünk a fémgömbön kívül, ha annak középpontjában pozitív töltést helyezünk el?

- A) A fémgömb leárnyékolja a teret (Faraday-kalitka), a térerősség a gömbön kívül nulla.
- B) A kialakuló elektromos tér a gömbön kívül olyan, mintha a fémgömb ott sem volna.
- C) Az elektromos megosztás miatt a gömbön kívül negatív töltés elektromos terét érzékeljük.

2. Egy rézből készült Faraday-kalitka belsejében egy kis vasgolyó van. Egy erős mágnessel közelítünk a kalitkához. Mi történik?

- A) A kis vasgolyót maga felé vonzza a mágnes.
- B) A kalitkában az elektromos térerősség nulla, ezért a vasgolyó nyugalomban marad.
- C) A kalitka felmágneseződik, ezért a vasgolyó a kalitka falához gurul.

3. Az alábbi állítások egy pozitív töltésűre feltöltött tömör fémhengerre vonatkoznak. Melyik hibás közülük?

- A) A fém belsejében a térerősség nulla.
- B) Az elektromos erővonalak a fém felülete mentén mindenhol a felületre merőleges irányba indulnak.
- C) A fém felületén a térerősség mindenütt azonos nagyságú.

4. Két tökéletesen egyforma töltött fémgolyó egyikének töltése  $+10\text{ nC}$ , a másiké pedig  $-30\text{ nC}$ . A két fémgolyót összeérintjük, majd eltávolítjuk egymástól. Mekkora lesz az egyes fémgolyók töltése a szétválasztás után?

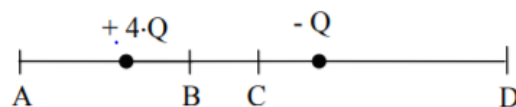
- A)  $-20\text{ nC}$
- B)  $-10\text{ nC}$
- C)  $+10\text{ nC}$
- D)  $+20\text{ nC}$

5. Két pontszerűen kicsiny test lebeg egymástól  $R$  távolságra a világűrben. Mindkettőn elektromos töltés van, melyeknek nagysága akkora, hogy a testek közti gravitációs vonzást éppen kiegyenlíti a Coulomb-taszítás. Ekkor a két testet  $2R$  távolságra húzzuk szét egymástól, majd kezdősebesség nélkül elengedjük. Mi fog történni?

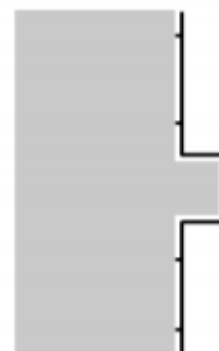
- A) A két test visszatér a kiinduló helyzetbe.
- B) Mozdatlanul lebegnek tovább  $2R$  távolságban.
- C) Egyre gyorsulva távolodnak egymástól.
- D) Csak a töltések nagyságának pontos ismeretében dönthető el.

6. Az alábbi rajz két rögzített pontszerű töltést ábrázol. Hova kellene elhelyezni egy harmadik, pozitív pontszerű töltést, hogy az egyensúlyban legyen? ( $Q > 0$ )

- A) Az „A” pontba.
- B) A „B” pontba.
- C) A „C” pontba.
- D) A „D” pontba.

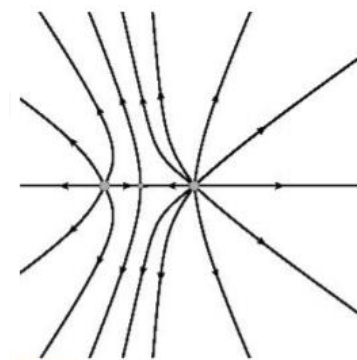


7. A mellékelt ábrán egy épület falához gyengén rögzített, és egy kiugró kőpárkány miatt meghajlított villámhárítót láthatunk. Egy villámcsapás esetén a villámhárítóban rövid ideig 105 A erősségű áram is folyhat. Ekkor az ilyen módon kialakított villámhárító kiszakadhat a falból. Miért?



- A) Mert a nagy áramerősség miatt a villámhárító párkány feletti és alatti függőleges részei között erős vonzóerő lép fel.
- B) Mert a nagy áramerősség miatt a villámhárító párkány feletti és alatti függőleges részei között erős taszítóerő lép fel.
- C) Mert a nagy áramerősség miatt a villámhárító párkány feletti és alatti vízszintes részei között erős vonzóerő lép fel.
- D) Mert a nagy áramerősség miatt a villámhárító párkány feletti és alatti vízszintes részei között erős taszítóerő lép fel.

8. Az ábrán két ponttöltés által keltett elektromos tér erővonalképe látható. Mit állíthatunk a két ponttöltésről az erővonalak alapján?



- A) A két ponttöltés azonos előjelű és különböző nagyságú.
- B) A két ponttöltés különböző előjelű és különböző nagyságú.
- C) A két ponttöltés azonos előjelű és azonos nagyságú.
- D) A két ponttöltés különböző előjelű és azonos nagyságú.

9. Egy kondenzátort állandó kapcsolású áramforrásra kötöttünk. Hogyan változik a kondenzátor lemezein a töltés, ha azokat távolítjuk egymástól úgy, hogy a kondenzátor folyamatosan az áramforrásra van kötve?

- A) A töltés csökken.
- B) A töltés nem változik.
- C) A töltés nő.

10. Két, szigetelő nyéllal ellátott, nagy kiterjedésű fémlapot ellentétes előjelű, azonos nagyságú töltéssel töltünk fel. A lemezek az ábra szerint helyezkednek el. A két fémlapot közelítjük egymáshoz. Hogyan változik a két fémlemez között a feszültség?

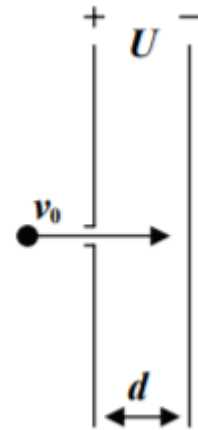


- A) A feszültség csökken.
- B) A feszültség nem változik.
- C) A feszültség nő.

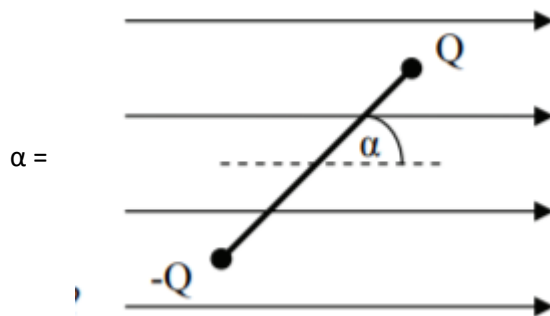
Számítási feladatok:

1. Egy síkkondenzátor lemezeinek távolsága  $d = 1 \text{ cm}$ , a lemezek közti feszültség  $U = 1 \text{ V}$ . A pozitív töltésű lemezbe fúrt lyukon át egy elektront lövünk be a kondenzátorlemezek közti térbe, azokra merőleges kezdősebességgel.

- a) Mekkora az elektron kezdősebessége a pozitív töltésű lemeznél, ha éppen eléri a negatív töltésű kondenzátorlemezt?  
 b) Mennyi ideig tart az út az egyik lemeztől a másikig? (A gravitációt tekintjük elhanyagolhatónak! Az elektron töltésének nagysága  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , tömege  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .)



2. Egy  $10 \text{ cm}$  hosszúságú szigetelő rúd két végére egy-egy pontszerű,  $Q$  illetve  $-Q$  töltést helyezünk. A rudat homogén  $E$  elektrosztatikus térbe helyezzük az ábra szerint és elengedjük. a) Mekkora az így elkészített rúdra ható eredő erő? Merre mozdul el a rúd tömegközéppontja? b) Mekkora a rúdra ható (a rúd középpontjára vonatkozó) forgatónyomaték? Mi történik a rúddal, amikor elengedjük? c) Hogyan helyezzük a térbe a rudat, hogy stabil nyugalmi helyzetben maradjon, miután elengedtük? A rúdra ható egyéb erők, pl. a gravitációs erő, elhanyagolhatóak.  $Q = 10^{-5} \text{ C}$ ,  $E = 10 \text{ kV/m}$ ,  $45^\circ$



$\alpha =$

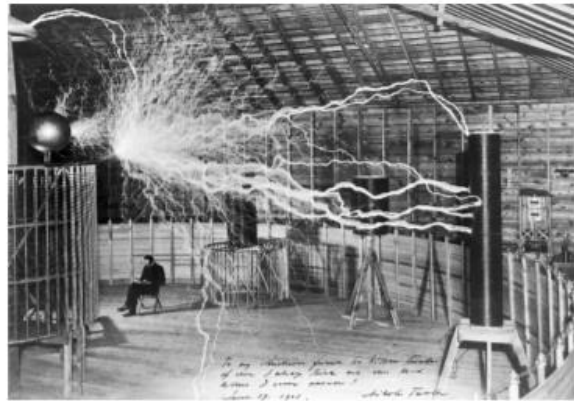
elengedjük? c) Hogyan helyezzük a térbe a rudat, hogy stabil nyugalmi helyzetben maradjon, miután elengedtük? A rúdra ható egyéb erők, pl. a gravitációs erő, elhanyagolhatóak.  $Q = 10^{-5} \text{ C}$ ,  $E = 10 \text{ kV/m}$ ,  $45^\circ$

Esszé:

### 3. Elektrosztatikus mező

*Háromféle állapotban kell tehát tekintenünk – a tudós Franklinnal együtt – a menykő matériát: természetesen, bővelkedően és szűkölködően. A bővelkedő a szűkölködőre nézve úgy van, mint a vagyonos mekkoraság a heányoshoz képest a Mathézisben, azaz egymást megrontják, és a természeti állapotra hozzák.*

Varga Márton:  
A gyönyörű természet tudománya II. kötet,  
Nagyvárad 1808.



Mutassa be a pontszerű elektromos töltések között fellépő erőhatás irányára és nagyságára vonatkozó törvényt!

Értelmezze az elektromos térerősség fogalmát! Mutassa be a fizikai mennyiséget!

Hogyan jellemezhetjük az elektromos tér irányát az erővonalak segítségével?

Hogyan értelmezzük az elektromos tér két pontja között a feszültséget? Mutassa be a fizikai mennyiséget!

Mit értünk egy pont elektromos potenciálján? Mit nevezünk ekvipotenciális felületnek?

Mutassa be az ekvipotenciális felületeket ponttöltés esetében, ismertesse az ekvipotenciális felületek és az erővonalak kölcsönös helyzetét!

Egy csúcsos fémtestre pozitív töltést viszünk. Jellemezze a testen kialakuló töltéseloszlást és a potenciálviszonyokat! Készítsen vázlatos rajzot a test körüli elektromos tér erővonalairól!

Hogyan alakul a térerősség nagysága a test belsejében és a környezetében?

Említsen meg két példát, amikor a fémtestek fent leírt tulajdonságait a gyakorlati életben hasznosítjuk!