

Turinys

1. Elektrostatika	5
1.1. Kūnų įelektrinimas. Elektros krūvio tvermė	5
1.2. Įelektrintų kūnų sąveika	8
1.3. Elektrinis laukas	10
1.4. Elektrinio lauko potencialas (<i>neprivaloma tema, skirta besidomintiems fizika</i>).....	13
1.5. Kondensatorius. Kondensatoriaus elektrinė talpa	15
Apibendrinime skyrių „Elektrostatika“	18
2. Nuolatinė elektros srovė	20
2.1. Elektros srovė. Elektros srovė metaluose	20
2.2. Elektros srovės šaltiniai	22
2.3. Elektros grandinė. Elektros srovės kryptis grandinėje	24
2.4. Elektros srovės stipris	27
2.5. Elektrinė įtampa	30
2.6. Laidininkų elektrinė varža	33
2.7. Varžas. Varžos matavimas	36
2.8. Omo dėsnis grandinės daliai	39
Apibendrinime skyrių „Nuolatinė elektros srovė“	42
3. Laidininkų jungimo būdai. Elektrosauga	44
3.1. Laidininkų jungimo būdai. Nuoseklusis laidininkų jungimas	44
3.2. Lygiagretusis laidininkų jungimas	47
3.3. Mišrusis laidininkų jungimas	51
Apibendrinime skyrių „Laidininkų jungimo būdai. Elektrosauga“	54
4. Elektros srovės darbas, galia, veikimas	56
4.1. Elektros srovės darbas	56
4.2. Elektros srovės galia	57
4.3. Elektros srovės šiluminis veikimas	59
4.4. Saugikliai. Saugus elektros energijos naudojimas	61
4.5. Elektros srovės magnetinis veikimas. Magnetinis laukas	63
4.6. Elektros srovės magnetinio veikimo praktinis taikymas (<i>neprivaloma tema, skirta besidomintiems fizika</i>)	65
Apibendrinime skyrių „Elektros srovės darbas, galia, veikimas“	67
5. Elektros srovė terpėse	68
5.1. Elektros srovė skysčiuose	68
5.2. Elektros srovė dujose	70
5.3. Dujinis išlydis technikoje ir gamtoje	71
5.4. Puslaidininkiai. Savasis puslaidininkių laidumas	73
5.5. Priemaišinis puslaidininkių laidumas	75
5.6. Puslaidininkinė sandūra. Puslaidininkinis diodas (<i>neprivaloma tema, skirta besidomintiems fizika</i>)	76
5.7. Fotoelementai ir jų taikymas	77
Apibendrinime skyrių „Elektros srovė terpėse“	79
Šaltinių sąrašas	80

1.5. Kondensatorius. Kondensatoriaus elektrinė talpa

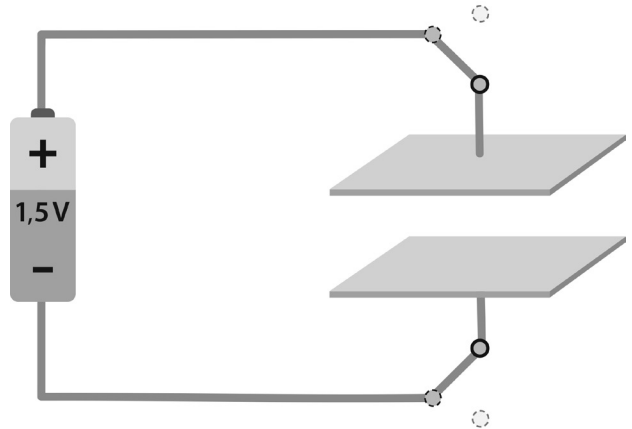
1 Pabaikite rašyti sakinį.

Kondensatorius skirtas

2 Remdamiesi paveikslu, kuriame pavaizduotas prie elektros srovės šaltinio prijungtas kondensatorius, atlikite užduotis.

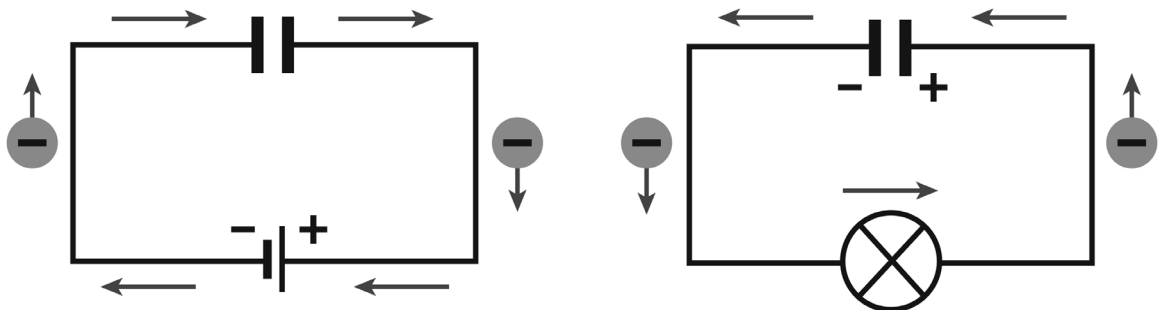
a) Paveiksle pažymėkite kondensatoriaus plokščių krūvį.

b) Pavaizduokite elektrinio lauko jėgų linijas tarp kondensatoriaus plokščių.



1.5.1 pav.

3 Paveiksle pavaizduotos dviejų elektros grandinių schemos. Parašykite, kurioje schemoje pavaizduotas kondensatoriaus įkrovimas, kurioje – išsikrovimas. Paašškinkite, kas vyksta kondensatorių įkraunant ir jam išsikraunant.



1.5.2 pav.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4 Pabaikite sakinius, tinkamoje vietoje įrašydami žodį *padidėja* arba *sumažėja*.

Didinant atstumą tarp kondensatoriaus plokščių jo elektrinė talpa

Didinant kondensatoriaus plokščių sanklotos plotą jo elektrinė talpa

Tarp orinio kondensatoriaus plokščių įstačius organinio stiklo lakštą jo elektrinė talpa

.....

5 Pabaikite spręsti uždavinį.

Kondensatoriaus elektrinė talpa 5 pF. Įtampa tarp kondensatoriaus plokščių 1 000 V. Apskaičiuokite, kokį krūvį sukaupia kiekviena kondensatoriaus plokštė.

$$C = 5 \text{ pF} = 5 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

$$U = 1\,000 \text{ V}$$

$q = ?$

Sprendimas

Taikome kondensatoriaus elektrinės talpos formulę:

$$C = \frac{q}{U}.$$

Iš jos išreiškiame vienos kondensatoriaus plokštės elektros krūvį:

$$q = \dots\dots\dots$$

Į formulę įrašome fizikinių dydžių skaitines vertes ir gauname:

$$q = 5 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot 1\,000 \text{ V} = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C} = 5 \text{ nC}.$$

Atsakymas: 5 nC.

6 Naudodami skaitmeninę simuliaciją (*Capacitor*) patyrinėkite kondensatoriaus įkrovimo reiškinių, kondensatoriaus elektrinę talpą ir atlikite užduotis.

Skaitmeninėje simuliacijoje pavaizduotas kondensatorius ir elektros srovės šaltinis. Ekra- no kairėje pusėje nurodyta kondensatoriaus elektrinė talpa (*Capacitance*) – 0,30 pF. Ekra- no dešinėje pusėje pažymėkite komandas *Plokštės krūvis* (*Plate Charges*) ir *Stulpelinis grafikas* (*Bar Graphs*).

- a)** Įkraukite kondensatorių ant srovės šaltinio pavaizduotą šliaužiklį pastumdami į viršų (1,5 V). Parašykite, kas pasikeitė kondensatoriuje. Apibūdinkite, kaip juda elektronai įkraunant kondensatorių.

.....

- b)** Atjunkite kondensatorių nuo elektros srovės šaltinio ir padidinkite, o paskui sumažinkite atstumą tarp kondensatoriaus plokščių. Stebėkite, kaip kinta kondensatoriaus elektrinė talpa. Parašykite, ką pastebėjote.

Didinant atstumą tarp kondensatoriaus plokščių jo elektrinė talpa

Mažinant atstumą tarp kondensatoriaus plokščių jo elektrinė talpa

- c)** Pasirinkite tam tikrą atstumą tarp kondensatoriaus plokščių (pavyzdžiui, 6 mm) ir jo nekeiskite. Didinkite kondensatoriaus plokščių plotą ir stebėkite, kaip kinta jo elektrinė talpa. Paskui mažinkite kondensatoriaus plokščių plotą ir stebėkite, kaip kinta jo elektrinė talpa. Parašykite, ką pastebėjote.

Didinant kondensatoriaus plokščių plotą jo elektrinė talpa

Mažinant kondensatoriaus plokščių plotą jo elektrinė talpa

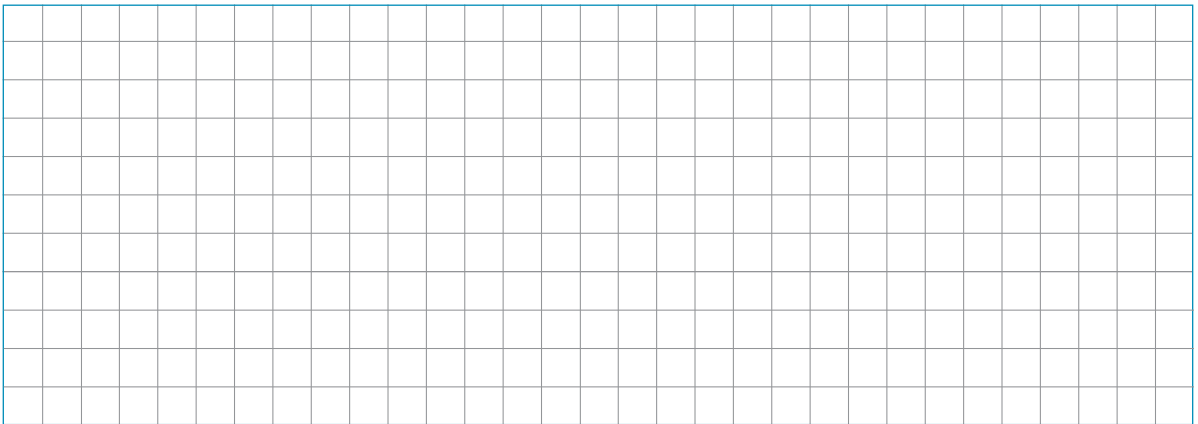
- d)** Paspauskite oranžinį mygtuką ekrano apačioje ir išvalykite ekraną. Pastumkite ant elektros srovės šaltinio pavaizduotą šliaužiklį į apačią ($-1,5\text{ V}$). Stebėkite, kaip įkraunamas kondensatorius. Parašykite, kokia kryptimi juda elektronai. Apibūdinkite elektronų judėjimo trukmę.

.....

.....

.....

- e)** Pasimokykite apskaičiuoti kondensatoriaus vienos plokštės krūvį, kai kondensatoriaus elektrinė talpa $0,30\text{ pF}$. Norint atlikti šią užduotį reikia išmatuoti įtampą tarp kondensatoriaus plokščių. Ekraną dešinėje pusėje pavaizduotas voltmetras. Paimkite jį ir prijunkite prie kondensatoriaus plokščių. Voltmetras jungiamas prie plokščių dviem gnybtais, pažymėtais raudona (atitinka $+$) ir juoda (atitinka $-$) spalvomis. Išmatuokite įtampą tarp kondensatoriaus plokščių ir apskaičiuokite kondensatoriaus plokštėje sukauptą elektros krūvį.



Pažymėkite komandą *Top Plate Charge* ir pasitikrinkite atsakymą.

- f)** Patyrinėkite elektrinį lauką tarp kondensatoriaus plokščių. Pažymėkite komandą *Elektrinis laukas (Electric Field)*. Parašykite, kaip išsidėsčiusios elektrinio lauko jėgų linijos. Apibūdinkite jų kryptį.

.....

.....

.....

- 7** Naudodami skaitmeninę simuliaciją (*Laight Bulb*) patyrinėkite, kaip išsikrauna kondensatorius, ir atlikite užduotis.



- a)** Prijunkite kondensatorių prie elektros srovės šaltinio ir jį įkraukite.
- b)** Prijunkite kondensatorių prie elektros lemputės. Stebėkite, kaip išsikrauna kondensatorius, kada užgęsta elektros lemputė. Aprašykite stebėjimo rezultatus.

.....

.....

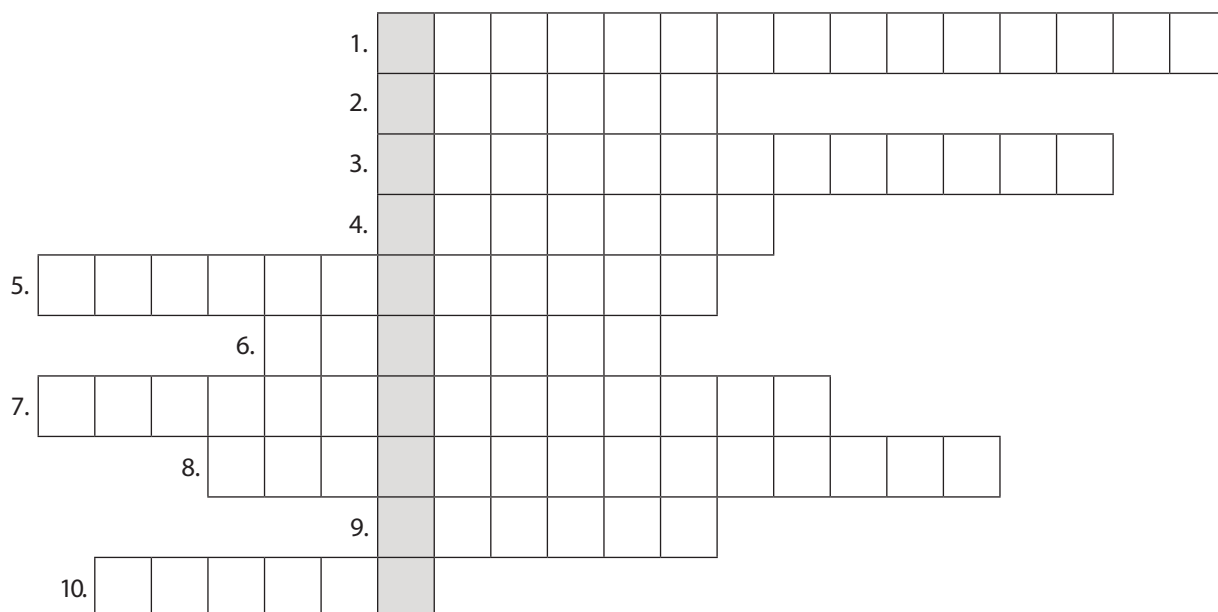
.....

Apibendrinkime skyrių „Elektrostatika“

1

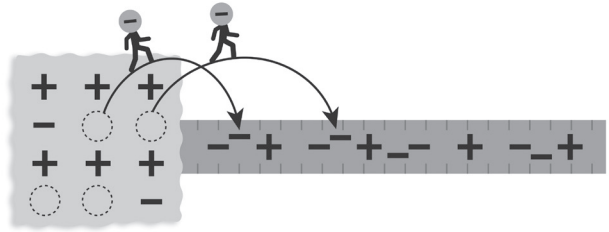
Išspręskite kryžiažodį. Paryškintuose langeliuose perskaitysite kryžiažodžio atsakymą.

1. Fizikos mokslo šaka, nagrinėjanti elektrinius ir magnetinius reiškinius.
2. Žmogaus pojūčiais nejuntama ypatinga materija.
3. Prietaisas, skirtas kūnų įsielektrinimui nustatyti.
4. Pagrindinis elektros krūvio matavimo vienetas.
5. Medžiaga, nepraleidžianti elektros srovės.
6. Pagrindinis elektrinės talpos matavimo vienetas.
7. Elektrodinamikos dalis, nagrinėjanti nejudančius elektros krūvius.
8. Prietaisas, kaupiantis elektros energiją.
9. Žaibas be griaustinio.
10. Elektros srovė tarp debesų, tarp debesies ir Žemės.



Besidomintiems informatika

- 1 Naudodami programą „Scratch“¹ ir remdamiesi paveikslu suprogramuokite, kaip elektronai pereina iš vieno kūno į kitą jiems įsielektrinant. Parašykite programos kodą. Įsitikinkite, kaip jis veikia. Apibūdinkite gautą rezultatą.

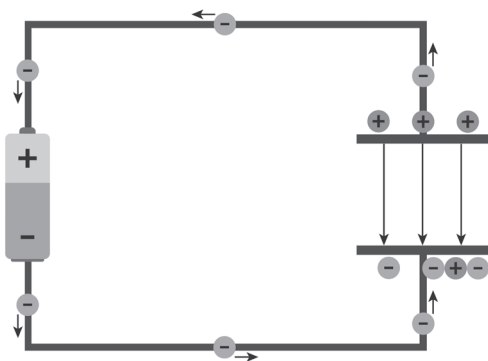


Programos kodas

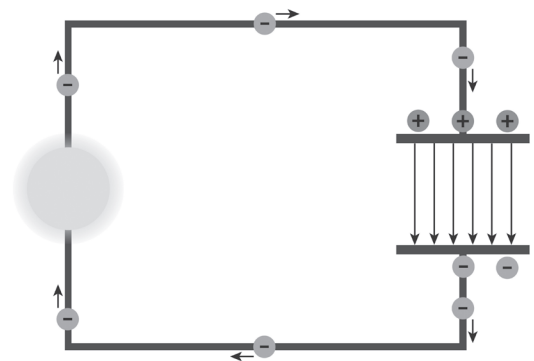
.....

.....

- 2 Remdamiesi paveikslais suprogramuokite kondensatoriaus įkrovimo ir išsikrovimo procesus. Parašykite programos kodą. Įsitikinkite, kaip jis veikia. Apibūdinkite gautą rezultatą.



Kondensatorius įkraunamas



Kondensatorius išsikrauna

Programos kodas

.....

.....

¹ Programuoti galite ir kita programa, pavyzdžiui, „Python“.