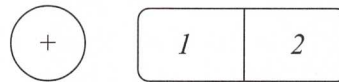


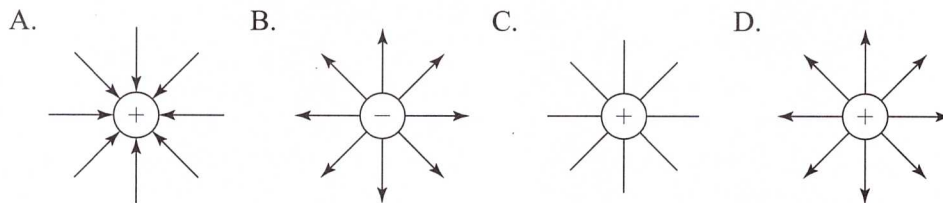
1. Elektrostatika

1 variantas

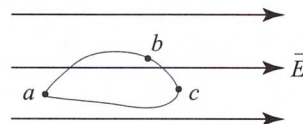
- Lašas, turintis $+e$ krūvį, prarado vieną elektroną. Koks dabar lašo krūvis?
 - $+2e$;
 - $+1e$;
 - $-1e$;
 - $0e$.
- Kokiu greičiu vakuume plinta elektrinis laukas?
 - Garso greičiu;
 - Mažesniu už šviesos greitį;
 - Šviesos greičiu;
 - Didesniu už šviesos greitį.
- Neįelektrintas metalinis kūnas įnešamas į elektrinį lauką, kurį sukūrė teigiamas krūvis. Kokio ženklo krūviai indukavosi metalinio kūno 1 ir 2 dalyse?
 - 1 – teigiamo, o 2 – neigiamo;
 - 1 – neigiamo o 2 – teigiamo;
 - Ir 1, ir 2 dalis neigiamo;
 - Kūnas lieka neįelektrintas.



- Kuriame brėžinyje teisingai pavaizduotos elektrinio lauko stiprio linijos?



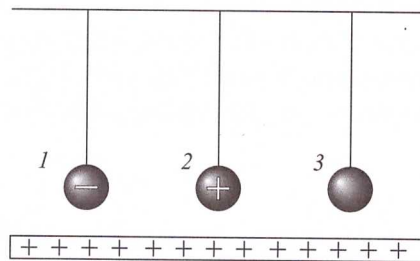
- Kam lygus darbas, kurį atlieka elektrinis laukas perkeldamas taškinį teigiamą krūvį uždara trajektorija $abca$, kurios ilgis l ?
 - $A = F \cdot l$;
 - $A = 0$;
 - $A = E \cdot q \cdot l$;
 - $A = k \cdot q/r^2$.



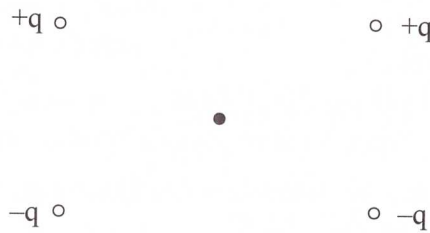
- Ekvipotencialinės linijos:
 - yra statmenos elektrinio lauko linijoms;
 - sutampa su elektrinio lauko linijomis;
 - priešingų kryptių elektrinio lauko linijoms;
 - teisingi A ir B atsakymai.

7. Kaip pasikeis Kulono jėga tarp dviejų taškinių krūvių, jeigu kiekvieno iš jų krūvį sumažinsime 3 kartus?
- A. Padidės 3 kartus;
 B. Sumažės 3 kartus;
 C. Padidės 9 kartus;
 D. Sumažės 9 kartus.
8. Įelektrinto ir atjungto nuo elektros srovės šaltinio plokščiojo kondensatoriaus viduje sukurto elektrinio lauko energija lygi W . Kam lygi elektrinio lauko energija, jei iš kondensatoriaus išimsime dielektriką, kurio dielektrinė skvarba $\epsilon = 3$?
- A. W ;
 B. 0;
 C. $3W$;
 D. $W/3$.

9. Trys vienodos masės rutuliukai pakabinti ant vienodo ilgio siūlų. Kuris siūlas bus labiausiai įtemptas?
- A. 1;
 B. 2;
 C. 3;
 D. Visi vienodai.



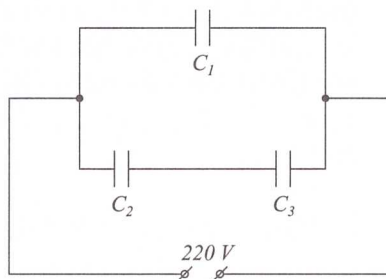
10. Kaip nukreipta Kulono jėga, veikianti teigiamą taškinį krūvį, esantį kvadrato centre?
- A. \downarrow ;
 B. \uparrow ;
 C. \rightarrow ;
 D. \leftarrow .



Kompleksiniai uždaviniai

1. Du rutuliukai pakabinti ant vienodo ilgio ir viename taške pritvirtintų siūlų. Rutuliukams suteikus vienodo dydžio neigiamus krūvius, jie nutolo vienas nuo kito 10 cm, o kampas tarp siūlų 8° . Kiekvieno rutuliuko masė 400 g. Elektrono krūvis $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, elektrono masė $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 , proporcingumo koeficientas $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

- 1.1. Nubrėžkite brėžinį ir ten pavaizduokite bet kurį vieną rutuliuką veikiančias jėgas.
 - 1.2. Užrašykite rutuliuko pusiausvyros sąlygą.
 - 1.3. Apskaičiuokite rutuliukų elektrinės sąveikos jėgą.
 - 1.4. Kokio dydžio krūvis buvo suteiktas rutuliukams?
 - 1.5. Kiek elektronų gavo ar neteko rutuliukai?
 - 1.6. Kiek padidėjo ar sumažėjo rutuliukų masės?
2. Schemoje pavaizduotos kondensatorių baterijos talpa $5,8 \mu\text{F}$. Antrojo kondensatoriaus talpa yra $1 \mu\text{F}$, trečiojo – $4 \mu\text{F}$. Baterija prijungta prie 220 V įtampos.
 - 2.1. Kokia pirmojo kondensatoriaus talpa?
 - 2.2. Koks krūvis susikaupia pirmajame kondensatoriuje?
 - 2.3. Kokia pirmojo kondensatoriaus elektrinio lauko energija?
 - 2.4. Kokia būtų kondensatorių baterijos talpa, jei antrąjį ir trečiąjį kondensatorių sujungtume lygiagrečiai, o prie jų pirmąjį prijungtume nuosekliai?
 - 2.5. Pavaizduokite šių kondensatorių jungimą.



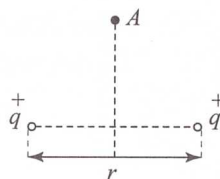
2 variantas

1. Metalas yra išoriniame elektriniame lauke, kurio stipris lygus 20 N/C . Kam lygus elektrostatinis elektrinis laukas metalo viduje?
 - A. 20 N/C ;
 - B. 0 N/C ;
 - C. 40 N/C ;
 - D. -40 N/C .
2. Prie įžeminto neutralaus kūno buvo priartinta neigiamai įelektrinta lazdelė. Kas nutiko su neutraliu kūnu?
 - A. Neutraliame kūne krūviai tik persiskirstė;
 - B. Neutralus kūnas įgavo neigiamą elektros krūvį;
 - C. Neutralus kūnas įgavo teigiamą elektros krūvį;
 - D. Neutraliame kūne jokių pakitimų neįvyko.
3. Kokia jėga veikia vienas kitą du elektronai, tarp kurių atstumas yra 10^{-10} m ? Elektrono krūvis $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, proporcingumo koeficientas $9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.
 - A. $2,3 \cdot 10^{-18} \text{ N}$;
 - B. $3,5 \cdot 10^{27} \text{ N}$;

- C. $2,8 \cdot 10^{-28}$ N;
 D. $2,3 \cdot 10^{-8}$ N.

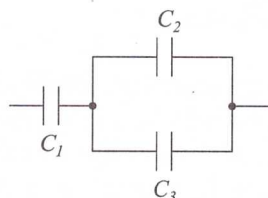
4. Du vienodo dydžio teigiami krūviai yra nutolę vienas nuo kito atstumu r . Koks yra krūvių sukurto atstojamojo elektrinio lauko \vec{E}' stipris taške A , jei vieno krūvio šia-
 me taške sukuriamas elektrinio lauko stipris lygus \vec{E} ?

- A. $\vec{E}' = \vec{E}$;
 B. $\vec{E}' = 0$;
 C. $\vec{E}' < \vec{E}$;
 D. $\vec{E}' > \vec{E}$.



5. Trys kondensatoriai, kurių talpos atitinkamai lygios $C_1 = 0,015 \mu\text{F}$, $C_2 = 0,03 \mu\text{F}$ ir $C_3 = 0,035 \mu\text{F}$, sujungti taip, kaip parodyta paveiksle. Kam lygi taip sujungtų kondensatorių baterijos talpa?

- A. $0,031 \mu\text{F}$;
 B. $0,091 \mu\text{F}$;
 C. $0,080 \mu\text{F}$;
 D. $0,012 \mu\text{F}$.



6. Kaip pasikeis plokščiojo kondensatoriaus talpa, jei atstumą tarp plokščių padidinsi-
 me du kartus, o plokščių plotą sumažinsime irgi du kartus?

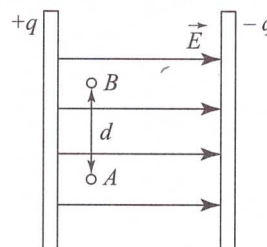
- A. Kondensatoriaus talpa sumažės du kartus;
 B. Kondensatoriaus talpa padidės du kartus;
 C. Kondensatoriaus talpa sumažės keturis kartus;
 D. Kondensatoriaus talpa padidės keturis kartus.

7. Du vienarūšiai elektros krūviai iš vakuumo buvo perkelti į gliceriną, kurio dielektri-
 nė skvarba 39. Kaip pasikeitė krūvius veikianti jėga, jei atstumas tarp jų nepakitė?

- A. 19,5 karto padidėjo;
 B. 19,5 karto sumažėjo;
 C. 39 kartus padidėjo;
 D. 39 kartus sumažėjo.

8. Protonas, esantis tarp dviejų be galo ilgų įelektrintų
 plokštelių, perėjo iš taško A į tašką B . Kam lygus
 elektrinio lauko atliktas darbas?

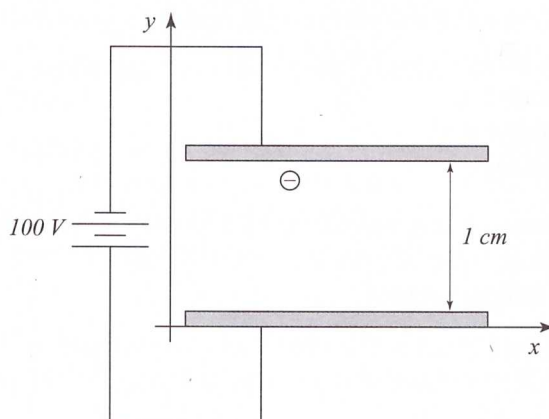
- A. 0;
 B. $+qEd$;
 C. $-qEd$;
 D. $+2qEd$.



9. Du kondensatoriai, kurių talpa $4 \mu\text{F}$ ir $1 \mu\text{F}$, sujungti nuosekliai ir prijungti prie 220 V įtampos šaltinio. Koks krūvis yra sukauptas šioje kondensatorių sistemoje?
- A. $1,10 \cdot 10^{-3} \text{ C}$;
 B. $1,76 \cdot 10^{-4} \text{ C}$;
 C. $2,75 \cdot 10^8 \text{ C}$;
 D. $3,64 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.
10. Kaip pasikeis įtampa tarp kondensatoriaus plokščių, jei plokščių krūvį padidinsime du kartus, o atstumą tarp plokščių sumažinsime irgi du kartus?
- A. Padidės keturis kartus;
 B. Sumažės keturis kartus;
 C. Padidės du kartus;
 D. Nepasikeis.

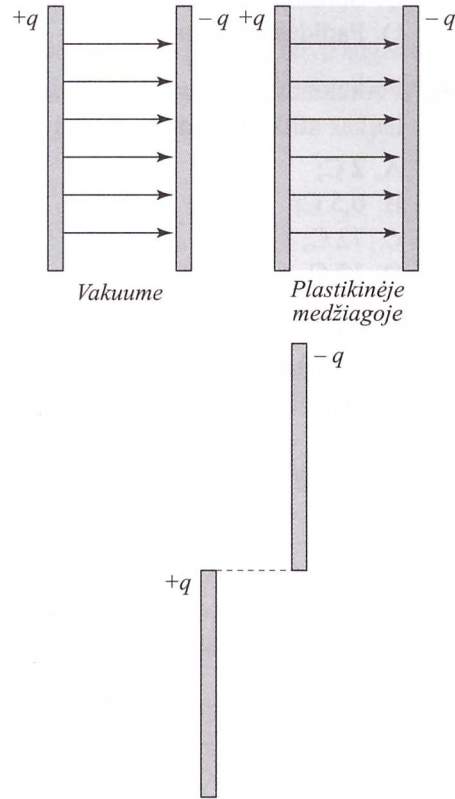
Kompleksiniai uždaviniai

1. Prie dviejų horizontalių plokštelių, tarp kurių yra 1 cm atstumas, prijungta 100 V baterija. Elektrinio lauko stipris tarp plokščių yra 10^4 N/C . Pradiniu laiko momentu prie viršutinės plokštelės elektriniame lauke esantis elektronas nejuda. Elektrono krūvis $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, masė $9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, laisvojo kritimo pagreitis $9,8 \text{ m/s}^2$.
- 1.1. Brėžinyje pažymėkite elektrinio lauko kryptį ir elektroną veikiančių jėgų kryptis.
 1.2. Apskaičiuokite elektroną veikiančią elektrinę jėgą ir palyginkite ją su sunkio jėga.
 1.3. Kam lygi elektrono kinetinė energija prie apatinės plokštelės?
 1.4. Per kiek laiko elektronas nusileis nuo viršutinės plokštelės prie apatinės?
 1.5. Kam yra lygus elektrinės jėgos atliktas darbas?
 1.6. Ką reikia daryti, kad elektronas, pasiekęs apatinę plokštelę, pradėtų kilti į viršų?
 1.7. Jei elektronas į plokštelių sukurtą elektrinį lauką įlėktų lygiagrečiai joms pradiniu greičiu v_0 , kokia trajektorija tuomet jis judėtų?



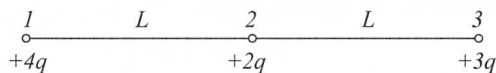
2. Dvi lygiagrečios metalinės plokštės, kurių kiekvienos plotas 2000 cm^2 ir atstumas tarp jų 1 cm , yra vakuume. Potencialų skirtumas tarp plokščių 3000 V . Tuomet, nekeičiant plokščių įgyto krūvio, tarp jų įterpiama plastikinė medžiaga, kuri tarp plokščių esantį potencialų skirtumą sumažina iki 1000 V . Elektrinė konstanta $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.

- 2.1. Apskaičiuokite plokščių sistemos talpą vakuume.
- 2.2. Kokį krūvį įgijo kiekviena plokštė?
- 2.3. Kokia plokščių sistemos elektrinė talpa tarp jų įdėjus plastikinę medžiagą?
- 2.4. Kokia plastikinės medžiagos dielektrinė skvarba?
- 2.5. Koks elektrinio lauko stipris yra tarp plokščių vakuume ir kai tarp jų yra plastikinė medžiaga?
- 2.6. Kam lygi plokščių sistemos energija, kai tarp plokščių yra:
 - a) vakuumas;
 - b) plastikas?
- 2.7. Kokia būtų plokščių sistemos talpa, jeigu plokštės, esančias vakuume, išdėstytume taip, kaip parodyta paveiksle?



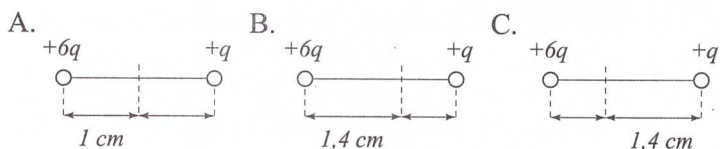
3 variantas

1. Kokie elektrinio lauko stiprio matavimo vienetai?
 - A. q/N ;
 - B. N/m ;
 - C. N^2/q ;
 - D. V/m .
2. Palyginkite jėgas F ir F_1 , kuriomis sąveikauja įelektrinti kūnai: pirmas su antru (jėga F) ir antras su trečiu (jėga F_1).
 - A. $F = F_1$;
 - B. $F/F_1 = 2$;
 - C. $F/F_1 = 4/3$;
 - D. $F_1/F = 4/3$.



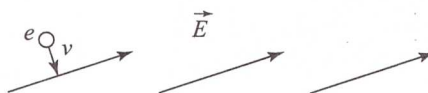
3. Vieno įelektrinto rutuliuko krūvis padidinamas 2, o kito 3 kartus. Kaip pasikeis jų Kulono sąveikos jėga? Atstumas lieka toks pat.
- A. Padidės 2 kartus;
 B. Padidės 36 kartus;
 C. Sumažės 3 kartus;
 D. Padidės 6 kartus.
4. Perkeldamas elektros krūvį q tarp taškų, kurių potencialų skirtumas 12 V, elektrinis laukas atliko 6 J darbą. Kam lygus perkeltas krūvis?
- A. 2 C;
 B. 0,5 C;
 C. 72 C;
 D. 12 C.
5. Palyginkite taškinio $q = 60$ nC krūvio sukurto elektrinio lauko stiprius E_1 ir E_2 taškuose 10 cm ir 20 cm atstumu nuo krūvio.
- A. $E_1/E_2 = 2$;
 B. $E_2/E_1 = 2$;
 C. $E_1 - E_2 = 10$ V/m;
 D. $E_1/E_2 = 4$.

6. Atstumas tarp dviejų krūvių, kurių vieno modulis 6 kartus didesnis už kito, lygus 2 cm. Kuriame taške elektrinio lauko stipris lygus nuliui, kai krūviai vienarūšiai?



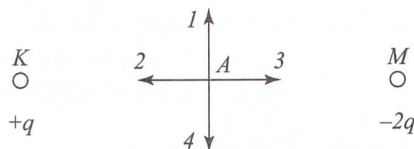
D. Teisingas atsakymas nepateiktas.

7. Taškinio krūvio elektrinio lauko stipris tam tikrame taške vakuume lygus 900 MV/m, o tame pačiame taške vandenyje – $11,11 \cdot 10^3$ kV/m. Kokia vandens dielektrinė skvarba?
- A. 9999;
 B. 81;
 C. $81 \cdot 10^{-3}$;
 D. 0,0123.
8. Vienalyčio elektrinio lauko stipris E . Į elektrinį lauką statmenai jo linijoms greičiu v įlekia elektronas. Kam lygus elektrinio lauko jėgos, veikiančios jame judantį elektroną, modulis? Elektrono krūvis $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
- A. 0;
 B. $e \cdot E$;
 C. $E \cdot v$;
 D. $e \cdot v$.



9. Kokia krūvininkų K ir M sukurto elektrinio lauko linijų kryptis taške A ? $KA = AM$.

- A. 1;
B. 2;
C. 3;
D. 4.

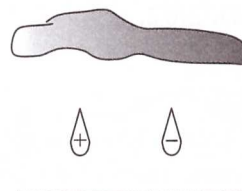


10. R atstumu esantys vienodi įelektrinti rutuliai, kurių krūviai $+q$ ir $+2q$, buvo suglausti, o paskui atitraukti iki tokio paties atstumo R . Kaip ir kiek kartų pakito jų sąveikos jėga?

- A. Padidėjo 1,125 karto;
B. Sumažėjo 1,5 karto;
C. Nepakito;
D. Padidėjo 2 kartus.

Kompleksiniai uždaviniai

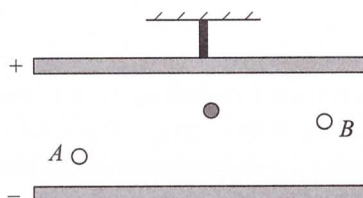
1. Žemė turi neigiamą elektros krūvį, kuris apytiksliai lygus $0,6 \text{ MC}$. Dėl to Žemės sukurto elektrinio lauko stipris arti paviršiaus vidutiniškai lygus 130 V/m . Elektrinė konstanta yra lygi $9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, laisvojo kritimo pagreitį laikykite lygų 10 m/s^2 .



- 1.1. Pavaizdavę Žemę rutulio formos, nubrėžkite jos elektrinio lauko jėgų linijas.
- 1.2. Kokio dydžio jėga Žemės elektrinis laukas arti paviršiaus veikia lietaus lašą, turintį teigiamą $3 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ elektros krūvį?
- 1.3. Kiek kartų ir kuri lašą veikianti jėga yra didesnė: elektrinė jėga ar sunkio jėga? Lašo masė $0,12 \text{ g}$.
- 1.4. Iš vienodo aukščio netoli Žemės paviršiaus krinta du lašai. Vieno jų krūvis teigiamas, kito – tokio paties modulio neigiamas. Kuris lašas pirmiau nukris ant Žemės? Kodėl?

2. Tarp dviejų $0,5 \text{ m}^2$ paviršiaus ploto horizontalių metalinių plokščių yra vakuumas. Plokščių potencialai skiriasi $0,70 \text{ kV}$, atstumas tarp jų $0,4 \text{ cm}$. Tarp plokščių yra pakibęs $35 \cdot 10^{-9} \text{ kg}$ masės naftos lašelis. Elektrinė konstanta $8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

- 2.1. Koks plokščių sukurto elektrinio lauko stipris?
- 2.2. Taškas A yra $0,1 \text{ cm}$ atstumu, o taškas B – $0,2 \text{ cm}$ atstumu nuo apatinės plokštės. Palyginkite elektrinio lauko stiprius šiuose taškuose.



- 2.3. Kokio ženklo elektros krūvį turi naftos lašelis?
- 2.4. Kokio dydžio jėga elektrinis laukas veikia naftos lašelį?
- 2.5. Koks naftos lašelio elektros krūvis?
- 2.6. Kokia plokščių sukurto elektrinio lauko energija?

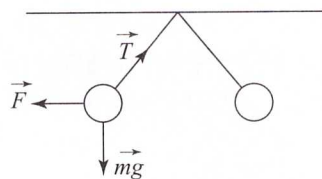
ATSAKYMAI

1. Elektrostatika

1 variantas

1. A; 2. C; 3. B; 4. D; 5. B; 6. A; 7. D; 8. C; 9. A. 10. A.

1.1.

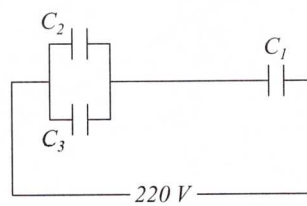


1.2. $\vec{T} + \vec{mg} + \vec{F} = 0$; 1.3. ≈ 280 mN; 1.4. $\approx 0,56$ μC ; 1.5. Gavo $\approx 0,35 \cdot 10^{13}$;

1.6. Padidėjo $\approx 3,2 \cdot 10^{-18}$ kg.

2.1. 5 μF ; 2.2. 1100 μC ; 2.3. $0,121$ J; 2.4. $\approx 2,5$ μF ;

2.5.



ATSAKYMAI

Atsakymai

2 variantas

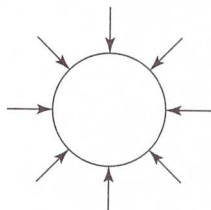
1. B; 2. C; 3. D; 4. D; 5. D; 6. C; 7. D; 8. A; 9. B; 10. D.

- 1.1. Elektrinis laukas į viršų, sunkio jėga žemyn, elektrinė jėga – žemyn;
1.2. $1,6 \cdot 10^{-15}$ N; elektrinė jėga $1,8 \cdot 10^{14}$ kartų didesnė už sunkio; 1.3. $1,6 \cdot 10^{-17}$ J;
1.4. $3,4 \cdot 10^{-9}$ s; 1.5. $1,6 \cdot 10^{-17}$ J; 1.6. Sukeisti šaltinio polius; 1.7. Judėtų parabole.
2.1. 177 pF; 2.2. 531 nC; 2.3. 531 pF; 2.4. 3; 2.5. Vakuume $3 \cdot 10^5$ V/m, dielektrike $1 \cdot 10^5$ V/m; 2.6. a) $8 \cdot 10^{-4}$ J; b) $2,7 \cdot 10^{-4}$ J; 2.7. 0 pF.

3 variantas

1. D; 2. C; 3. D; 4. B; 5. D; 6. B; 7. B; 8. B; 9. C; 10. A.

1.1.



- 1.2. 396 pN; 1.3. $F_{el} = 33 \cdot 10^{-8} F_g$, sunkio jėga didesnė už elektrinę jėgą; 1.4. Pirmas ant Žemės nukris teigiamą krūvį turintis lašas, nes jį veikiančios elektrinės jėgos ir lašo sunkio jėgos kryptys sutampa.
2.1. 175 kV/m; 2.2. Elektrinio lauko stipriai vienodi ir lygūs 175 kV/m; 2.3. Neigiamą; 2.4. $3,5 \cdot 10^{-7}$ N; 2.5. $2 \cdot 10^{-12}$ C; 2.6. 0,27 mJ.