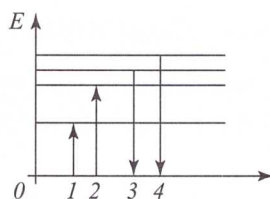


1 variantas

1. Miesto gatve žingsniuoja trys merginos, pasipuošusios skarelėmis: viena – juoda, kita – balta, trečia – raudona. Kurią iš šių merginų **silpniausiai** slepia krintančios Saulės šviesos slėgis?
 - A. Juoda skarele;
 - B. Balta skarele;
 - C. Raudona skarele;
 - D. Visas vienodai.
2. Kaip pasikeis elektronų išlaisvinimo iš medžiagos darbas, jei mažinsime krintančios šviesos bangos ilgį, bet srauto nekeisime?
 - A. Padidės;
 - B. Sumažės;
 - C. Nesikeis;
 - D. Norint atsakyti, reikia žinoti tos medžiagos raudonąją ribą.
3. Kurį iš toliau išvardytų reiškinių galima paaiškinti tik korpuskuline šviesos teorija?
 - A. Šviesos slėgį;
 - B. Šviesos difrakciją;
 - C. Fotoefektą;
 - D. Teisingi visi atsakymai.
4. Kuris dydis būdingas fotonui?
 - A. Bangos ilgis;
 - B. Greitis;
 - C. Bangos dažnis;
 - D. Teisingi visi atsakymai.
5. Bario oksido plokštelė vieną kartą apšviečiama violetine, o kitą kartą – raudona šviesa. Kuriuo atveju fotoelektronai įgyja didesnę greitį?
 - A. Įgyjamas greitis vienodas;
 - B. Greitis didesnis apšvietus raudona šviesa;
 - C. Greitis didesnis apšvietus violetine šviesa;
 - D. Fotoelektronų greitis nuo krintančios šviesos spalvos nepriklauso.
6. Stebint fotoefekto reiškinį, eksperimento metu buvo didinama įtampa tarp katodo ir anodo. Kaip kinta prie katodo esančių elektronų „debesėlio“ tankis?
 - A. Nekinta;
 - B. Didėja;
 - C. Mažėja;
 - D. Elektronai išlaisvinami iš anodo, o ne katodo.
7. Paveiksle pavaizduoti elektrono šuoliai atome iš vieno lygmens į kitą. Kuriuo atveju absorbuojamas didžiausio dažnio fotonas?

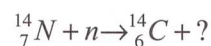
- A. 1;
- B. 2;
- C. 3;
- D. 4.



8. Kiek protonų sudaro A_ZX atomo branduolį?

- A. Z ;
- B. A ;
- C. $A - Z$;
- D. $A + Z$.

9. Kokia dalelė išspinduliuojama vykstant branduolinei reakcijai?



- A. n ;
- B. p ;
- C. 2_1H ;
- D. 4_2He .

10. Kuri radioaktyvių branduolių dalis liks praėjus laikui, kuris yra lygus dviem pusėjimo trukmėms?

- A. Radioaktyvių branduolių neliks;
- B. 75 %;
- C. 50 %;
- D. 25 %.

Kompleksiniai uždaviniai

1. Elektronų išlaisvinimo darbas iš ličio yra lygus 2,4 eV. Elektrono masė $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. Elektrono krūvis $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Planko konstanta $6,626 \cdot 10^{-34}$ J · s. Šviesos greitis 300 000 km/s.

- 1.1. Apskaičiuokite ličio fotoefekto raudonąją ribą.
- 1.2. Apskaičiuokite iš ličio išplėštų elektronų kinetinę energiją, jei krintančių spindulių bangos ilgis 100 nm.
- 1.3. Koks iš ličio paviršiaus išplėštų elektronų greitis?
- 1.4. Apskaičiuokite stabdymo įtampą.
- 1.5. Esant šiai stabdomajai įtampai, elektronai gali įveikti 0,5 mm kelią. Koks elektronų stabdymo pagreitis?
- 1.6. Kiek laiko trunka išlaisvintų elektronų stabdymas?

2. Ežero ledo paviršius, kurio temperatūra $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tirpsta dėl krintančios šviesos. Per vieną valandą dėl krintančios šviesos ištirpsta tik 20 cm^3 ledo. Elektronų masė $9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$. Elektronų krūvis $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. Planko konstanta $6,626 \cdot 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$. Šviesos greitis $300\,000\text{ km/s}$. Ledo tankis 900 kg/m^3 . Ledo savitoji lydymosi šiluma 335 kJ/kg .
- 2.1. Apskaičiuokite ištirpusio ledo masę.
 - 2.2. Kiek ištirpęs ledas per vieną valandą gavo šilumos?
 - 2.3. Kiek fotonų sugertų ledas per šį laiko tarpą, jeigu nevyktų atspindys? Žinoma, kad fotono energija 1 eV .
 - 2.4. Apskaičiuokite fotono masę.
 - 2.5. Kam lygi fotono energija jam sklindant ledu? Ledo lūžio rodiklis $1,31$.

2 variantas

1. Lentelėje pateiktas penkis atomus sudarančių dalelių skaičius. Kuriuo atveju nurodyti atomų izotopai?

Atomas	e	p	n
I	1	1	0
II	2	2	1
III	1	2	1
IV	2	2	2

- A. I ir II;
 - B. II ir III;
 - C. III ir IV;
 - D. II ir IV.
2. Kaip galima padidinti fotoefekto metu išlekiančių elektronų kinetinę energiją?
- A. Didinant krintančių fotonų skaičių;
 - B. Didinant krintančių fotonų bangos ilgį;
 - C. Mažinant krintančių fotonų bangos ilgį;
 - D. Mažinant krintančių fotonų skaičių.
3. Koks yra šviesos bangos ilgis, jei jo kvanto energija yra $4 \cdot 10^{-19}\text{ J}$? Planko konstanta $6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$, šviesos greitis $3 \cdot 10^8\text{ m/s}$.
- A. $497 \cdot 10^{-9}\text{ m}$;
 - B. $201 \cdot 10^4\text{ m}$;
 - C. $181 \cdot 10^{21}\text{ m}$;
 - D. $247,5 \cdot 10^{-9}\text{ m}$.
4. Linijinis absorbcijos spektras gaunamas:
- A. elektronui skriejant netoli branduolio;
 - B. elektronui pereinant iš žemesnės stacionarios orbitos į aukštesnę;
 - C. elektronui pereinant iš aukštesnės stacionarios orbitos į žemesnę;
 - D. atomo branduoliui išspinduliuavus elektroną.

5. Kuris iš reiškinių rodo, kad šviesa turi dalelių savybių?
- A. Interferencija;
 - B. Difrakcija;
 - C. Fotoefektas;
 - D. Dispersija.
6. Kam lygus vandenilio atomo energijos pokytis, kai atomo elektronas perėjo iš pirmosios orbitos į trečiąją, o paskui grįžo atgal?
- A. 3 J;
 - B. 2 J;
 - C. 0 J;
 - D. 2/3 J.
7. Kiek kartų krintančios šviesos dažnis didesnis už raudonąją ribą, jei fotoelektrono kinetinė energija dvigubai didesnė už jo išlaisvinimo darbą?
- A. 1,5 karto;
 - B. 2 kartus;
 - C. 3 kartus;
 - D. 4 kartus.
8. Nurodykite nežinomą branduolinės reakcijos ${}^9_4\text{B} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$ narį.
- A. n;
 - B. p;
 - C. e;
 - D. ${}^4_2\text{He}$.
9. Kas sudaro didžiąją atomo tūrio dalį?
- A. Protonai;
 - B. Elektronai;
 - C. Tuštuma;
 - D. Neutronai.
10. Kurių dalelių krūvis yra didžiausias?
- A. α ;
 - B. β ;
 - C. γ ;
 - D. n.

Kompleksiniai uždaviniai

1. Helio branduoliui susidarant iš vandenilio izotopų – deuterio ir tričio – branduolių, vyksta reakcija: ${}^2_1H + {}^3_1H \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$. Deuterio branduolio masė $3,344 \cdot 10^{-27}$ kg, tričio – $5,55 \cdot 10^{-27}$ kg, helio branduolio – $6,645 \cdot 10^{-27}$ kg, neutrono – $1,675 \cdot 10^{-27}$ kg, elektrono – $9,109 \cdot 10^{-31}$ kg ir protono $1,673 \cdot 10^{-27}$ kg. Šviesos greitis $3 \cdot 10^8$ m/s.
 - 1.1. Kaip vadinama ši reakcija ir kokių sąlygų reikia, kad ji vyktų?
 - 1.2. Apskaičiuokite deuterio atomo branduolio ryšio energiją.
 - 1.3. Kiek energijos išsiskiria šios reakcijos metu?
 - 1.4. Apskaičiuokite neutrono greitį, tarę, kad abi po reakcijos susidariusios dalelės išsiskyrusią energiją pasidalija pusiau.
 - 1.5. Kur vyksta tokio pobūdžio reakcijos?
 - 1.6. Parašykite reakcijoje dalyvaujančių atomų izotopų sudėtį.
2. Volframo raudonoji fotoefekto riba $2,75 \cdot 10^{-7}$ m. Planko konstanta $6,626 \cdot 10^{-34}$ J · s. Elektrono masė $9,1095 \cdot 10^{-31}$ kg, elektrono krūvis $1,602 \cdot 10^{-19}$ C, šviesos greitis $3 \cdot 10^8$ m/s.
 - 2.1. Kam yra lygus elektronų išlaisvinimo iš volframo darbas?
 - 2.2. Jei volframą apšviesime $1,8 \cdot 10^{-7}$ m bangos ilgio spinduliais, kokį greitį įgys išlaisvinami elektronai?
 - 2.3. Kokią įtampą reikia prijungti prie volframo, norint sustabdyti elektronus?
 - 2.4. Ką reikia daryti, norint padidinti soties fotosrovę?
 - 2.5. Ką reikia daryti, norint padidinti išlaisvintų elektronų greitį?
 - 2.6. Kokia energija patenka į volframą per sekundę, jei į paviršių per nurodytą laiką patenka 10^{10} fotonų, kurių bangos ilgis $1,8 \cdot 10^{-7}$ m?
 - 2.7. Kur praktikoje yra panaudojamas fotoefektas?

3 variantas

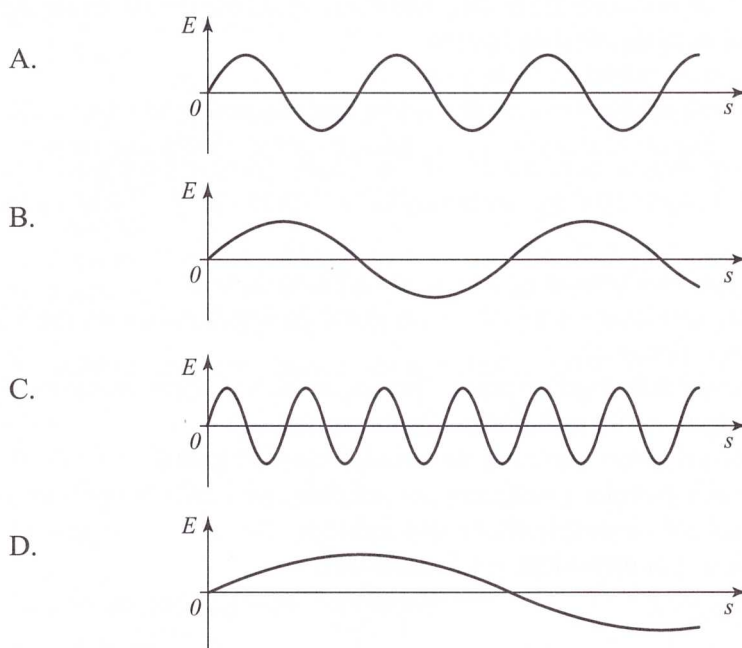
1. Kurių spindulių dažnis mažiausias?
 - A. Regimųjų;
 - B. Radijo bangų;
 - C. Rentgeno spindulių;
 - D. Infraraudonųjų.
2. Kaip pakinta radžio branduolys alfa radiuaktyviojo skilimo metu?

	Branduolio masė	Branduolio krūvis
A.	Sumažėja 2 a. m. v.	Sumažėja 2 elementariaisiais krūviais
B.	Padidėja 4 a. m. v.	Padidėja 2 elementariaisiais krūviais
C.	Padidėja 2 a. m. v.	Sumažėja 4 elementariaisiais krūviais
D.	Sumažėja 4 a. m. v.	Sumažėja 2 elementariaisiais krūviais

3. Raudonos šviesos bangos ilgis 760 nm, o violetinės – 380 nm. Palyginkite raudonos ir violetinės šviesos kvantų energiją.

- A. $E_r = E_v$;
 B. $2E_r = E_v$;
 C. $E_r = 2E_v$;
 D. $E_r - E_v = 380$.

4. Fotoefektą sukelia visos brėžinyje pavaizduotos bangos. Kurių bangų išlaisvintų fotoelektronų greitis bus didžiausias?



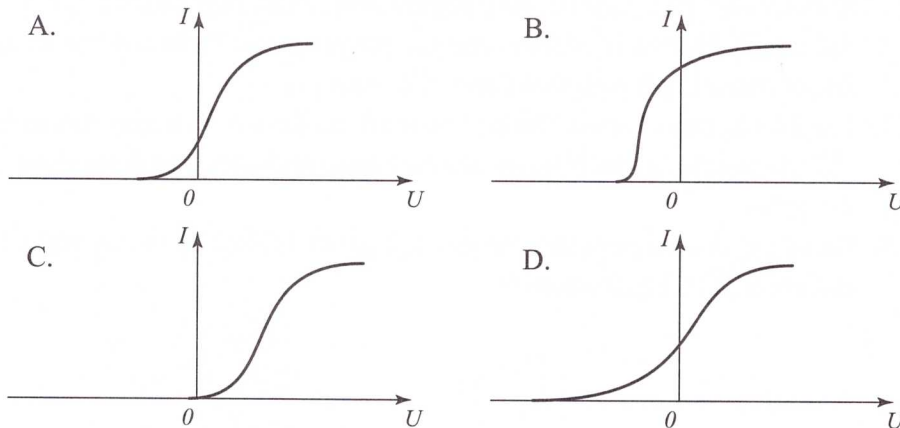
5. Beta radioaktyviojo skilimo metu iš radioaktyviojo elemento branduolio:

- A. išspinduliuojamas helio branduolys;
 B. išspinduliuojamas elektronas;
 C. išspinduliuojamas neutronas;
 D. išspinduliuojamas protonas.

6. Žemiausios energijos būsenos vandenilio atomo energija yra 13,55 eV, o sužadinto vandenilio atomo energija – 10,2 eV. Kokios energijos elektromagnetinių bangų kvantą išspinduliuos vandenilio atomas, grįždamas į nesužadintą būseną?

- A. 3,35 eV;
 B. 13,55 eV;
 C. 10,2 eV;
 D. 23,75 eV.

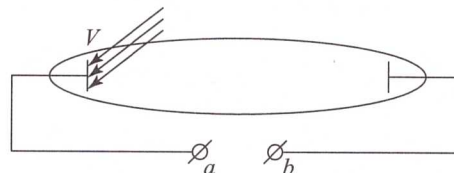
7. Atominiam reaktoriuje vyksta valdoma branduolių dalijimosi reakcija, kai:
- neutronų daugėjimo koeficientas $k = 1$;
 - neutronų daugėjimo koeficientas $k > 1$;
 - neutronų daugėjimo koeficientas $k < 1$;
 - neutronų daugėjimo koeficientas $k = 0$.
8. Atomas išspinduliuoja energijos kvantą:
- elektronui pereinant iš didesnės energijos būsenos į mažesnės energijos būseną;
 - elektronui skriejant apie atomo branduolį stacionaria orbita;
 - elektronui peršokant iš žemesnės stacionarios būsenos į aukštesnę;
 - kuomet jis yra jonizuojamas.
9. Grafikuose pateikta fotosrovės priklausomybė nuo įtampos (skalės vienodos). Nustatykite, kuriuo atveju išlaisvintų fotoelektronų greitis buvo didžiausias.



10. Nurodykite teisingą teiginį.
- Vykstant branduolinei reakcijai energija visada absorbuojama;
 - Vykstant branduolinei reakcijai energija visada tik išsiskiria;
 - Vykstant branduolinei reakcijai energija yra išskiriama arba absorbuojama;
 - Branduolinė reakcija – tai savaiminis branduolių dalijimasis.

Kompleksiniai uždaviniai

1. Iš volframo plokštelės V fotoelektronai išplėšiami ultravioletiniais $0,1 \mu\text{m}$ bangos ilgio spinduliais. Užtvarinė įtampa $7,9 \text{ V}$. Elementarusis elektros krūvis $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Planko konstanta $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.



- 1.1. Pažymėkite brėžinyje, prie kurio šaltinio poliaus prijungtas gnybtas a ir gnybtas b , kai įtampa tarp jų lygi stabdymo įtampai.
 - 1.2. Apskaičiuokite išlaisvintų fotoelektronų didžiausią kinetinę energiją.
 - 1.3. Apskaičiuokite elektrono išlaisvinimo iš volframo darbą.
 - 1.4. Į plokštelę V krinančių ultravioletinių spindulių galia 10 W. Kiek fotonų per sekundę pasiekia plokštelę?
 - 1.5. Apskaičiuokite soties fotosrovės stiprį, jeigu elektronus iš plokštelės išlaisvina 20 % ją pasiekusių ultravioletinių spindulių fotonų.
2. Pirmosios pasaulyje atominės elektrinės, pastatytos Obninske, naudingoji galia buvo 5000 kW, jos naudingumo koeficientas 17 %. Reaktoriuje skylant vienam ${}_{92}^{235}\text{U}$ branduoliui išsiskiria 200 MeV energija. Elementarusis elektros krūvis $1,602 \cdot 10^{-19}$ C, Avogadro skaičius $6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- 2.1. Kiek elektros energijos per parą pagaminama elektrinėje skylant ${}_{92}^{235}\text{U}$?
 - 2.2. Kelių ${}_{92}^{235}\text{U}$ branduolių skilimo energija per parą paverčiama elektros energija?
 - 2.3. Apskaičiuokite per parą suskilusio ${}_{92}^{235}\text{U}$ masę.
 - 2.4. Į reaktorių pakraunamo 550 kg branduolinio kuro 5 % masės turi sudaryti ${}_{92}^{235}\text{U}$ izotopas. Apskaičiuokite, per kiek laiko reaktoriuje suskiltų visas ${}_{92}^{235}\text{U}$ izotopas.
 - 2.5. Kuras į reaktorių pakraunamas kas 122 paras. Iki kokios vertės per tą laiką sumažėja ${}_{92}^{235}\text{U}$ koncentracija?

V. Modernioji fizika

1 variantas

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

1.1. $\approx 5,18 \cdot 10^{-7}$ m; 1.2. $16 \cdot 10^{-19}$ J; 1.3. $\approx 1,88$ Mm/s; 1.4. ≈ 10 V; 1.5. $3,52 \cdot 10^{15}$ m/s²;
1.6. $\approx 0,5$ ns.

2.1. 18 g; 2.2. 6,03 kJ; 2.3. $\approx 3769 \cdot 10^{19}$; 2.4. $\approx 0,18 \cdot 10^{-35}$ kg; 2.5. 1 eV.

2 variantas

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

1.1. Termobranduolinė. Ji vyksta esant aukštomis temperatūroms; 1.2. $\approx 0,036 \cdot 10^{-11}$ J;
1.3. $5,166 \cdot 10^{-11}$ J; 1.4. $\approx 1,76 \cdot 10^8$ m/s; 1.5. Žvaigždėse; 1.6. Deuteris: e-1; p-1; n-1;
Tritis: e-1; p-1; n-2.

2.1. $\approx 7,23 \cdot 10^{-19}$ J; 2.2. $\approx 9,15 \cdot 10^5$ m/s; 2.3. $\approx 2,38$ V; 2.4. Didinti krintantį šviesos srautą; 2.5. Didinti krintančios šviesos dažnį arba keisti medžiaga; 2.6. $\approx 1,10 \cdot 10^{-10}$ J; 2.7. Garsui įrašyti, procesams automatiškai valdyti ir t. t.

3 variantas

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

1.1. a prie „+“, b prie „-“; 1.2. $\approx 12,64 \cdot 10^{-19}$ J; 1.3. $\approx 7,22 \cdot 10^{-19}$ J; 1.4. $\approx 5 \cdot 10^{19}$;
1.5. 1,6 A.

2.1. $\approx 432 \cdot 10^9$ J; 2.2. $\approx 135 \cdot 10^{20}$; 2.3. ≈ 31 g; 2.4. ≈ 887 paros; 2.5. $\approx 4,3$ %.