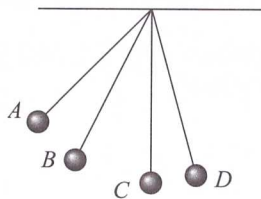


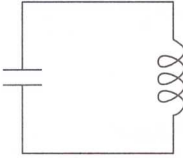
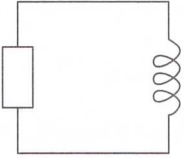
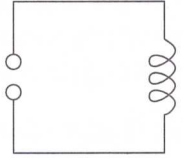
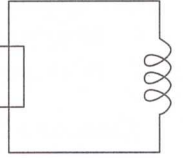
1. Mechaniniai svyravimai ir elektromagnetiniai virpesiai

1 variantas

- Nuo ko priklauso matematinės svyruoklės svyravimo periodas?
 - Nuo svyravimų amplitudės;
 - Nuo rutuliuko masės;
 - Nuo siūlo ilgio;
 - Nuo posvyrio kampo.
- Svyruojančio kūno fazė apibūdinama:
 - svyruojančio kūno padėtį bet kuriuo laiko momentu;
 - svyravimų skaičių per sekundę;
 - kūno poslinkį per vieną sekundę;
 - laiką, per kurį kūnas grįžta į pradinę padėtį.
- Kuriame taške svyruojančio kūno kinetinė energija yra didžiausia?



- A.
 - B.
 - C.
 - D.
- Krovins pakabintas ant lyno ir atlenktas nuo pusiausvyros padėties taip, kad jo aukštis virš Žemės paviršiaus padidėjo 20 cm. Koku greičiu svyruojantis kūnas pereina pusiausvyros padėtį? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .
 - 2 m/s;
 - 1 m/s;
 - 4 m/s;
 - 20 m/s.
 - Kaip pasikeistų spyruoklinės svyruoklės svyravimų periodas, jei perkeltume ją iš Žemės į Mėnulį?
 - Svyruoklė nesvyruotų;
 - Nepakistų;
 - Padidėtų;
 - Sumažėtų.
 - Spyruoklinės svyruoklės didžiausia potencinė energija 5 kJ, didžiausia kinetinė energija irgi 5 kJ. Kaip kinta svyruojančio kūno pilnutinės mechaninės energijos vertė svyravimų metu?

- A. Kinta nuo 0 kJ iki 5 kJ;
 B. Kinta nuo 0 kJ iki 10 kJ;
 C. Nesikeičia ir lygi 5 kJ;
 D. Nesikeičia ir lygi 10 kJ.
7. Kaip pasikeis elektromagnetinių virpesių dažnis, jei virpesių kontūro kondensatoriaus talpa padidės 9 kartus?
 A. Padidės 3 kartus;
 B. Padidės 9 kartus;
 C. Sumažės 3 kartus;
 D. Sumažės 9 kartus.
8. Kuriame paveiksle pavaizduotas uždarys virpesių kontūras?
 A.  B.  C.  D. 
9. Kondensatoriaus krūvis virpesių kontūre kinta pagal dėsnį $q = 10^{-3} \cos 10\pi t$. Kam lygus elektrinių virpesių dažnis?
 A. 10 Hz;
 B. 10π Hz;
 C. $5/\pi$ Hz;
 D. 5 Hz.
10. Radijo imtuvas suderintas taip, kad priimtų ultratrumpą bangą. Kaip reikia keisti kontūro induktyvumą norint priimti ilgą bangą?
 A. Mažinti;
 B. Didinti;
 C. Priimamų bangų ilgis nuo to nepasikeis;
 D. Teisingas atsakymas nepateiktas.

Kompleksiniai uždaviniai

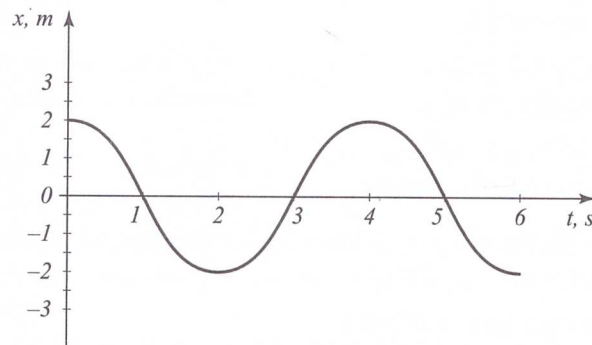
1. Atliekamas laboratorinis darbas „Laisvojo kritimo pagreičio nustatymas svyruokle“.
- 1.1. Svyruoklė per 54 s atliko 27 svyravimus. Koks jos svyravimo periodas ir dažnis?
 - 1.2. Kaip pasikeistų svyravimų periodas ir dažnis per kiekvieną bandymą svyruoklę atlenkus vis didesniu kampu?
 - 1.3. Svyruoklės ilgis 100 cm. Kokia laisvojo kritimo pagreičio vertė gauta šio darbo metu?
 - 1.4. Parašykite svyruojančio rutuliuko koordinatės kitimo lygtį. Svyravimų amplitudė 4 cm.

- 1.5. Kokį didžiausią greitį įgyja svyruojantis rutuliukas?
 - 1.6. Kokie energijos virsmai vyksta svyruoklei judant iš kraštinės padėties į pusiausvyros padėtį?
 - 1.7. Per kiek laiko svyruojančio kūno poslinkis lygus svyravimo amplitudei?
2. Virpesių kontūras sudarytas iš kondensatoriaus, kurio talpa $0,2 \mu\text{F}$, ir ritės, kurios induktyvumas $0,5 \text{ mH}$. Kondensatorius pakraunamas jį prijungus prie 400 V įtampos šaltinio.
 - 2.1. Apskaičiuokite kondensatoriuje sukauptą krūvį.
 - 2.2. Kam lygus virpesių kontūro dažnis?
 - 2.3. Pavaizduokite šį virpesių kontūrą brėžiniu.
 - 2.4. Virpesių kontūro laidų varža nelygi nuliui. Kokie virpesiai vyksta kontūre? Atsakymą paaiškinkite.
 - 2.5. Kam lygi didžiausia kontūro magnetinio lauko energija?

2 variantas

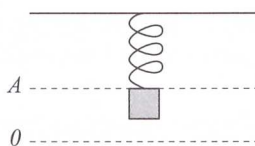
1. Kam lygus šių grafike pavaizduotų svyravimų dažnis?

- A. 1 Hz ;
- B. 2 Hz ;
- C. $0,5 \text{ Hz}$;
- D. $0,25 \text{ Hz}$.



2. Kaip pasikeis matematinės svyruoklės svyravimo periodas svyruoklę perkėlus iš Žemės į Mėnulį ir jos ilgį sumažinus 6 kartus? Laikykite, kad laisvojo kritimo pagreitis Mėnulyje yra 6 kartus mažesnis nei Žemėje.
 - A. Periodas 6 kartus padidės;
 - B. Periodas 6 kartus sumažės;
 - C. Periodas nepasikeis;
 - D. Periodas $\approx 3,5$ karto padidės.
3. Spyruoklinė svyruoklė apie pusiausvyros padėtį O svyruoja periodu, lygiu $1,2 \text{ s}$. Kiek laiko praeis, kol svyruoklė iš kraštinės padėties A pereis į priešingą kraštinę padėtį?

- A. 2,4 s;
- B. 0,6 s;
- C. 0,3 s;
- D. 1,2 s.

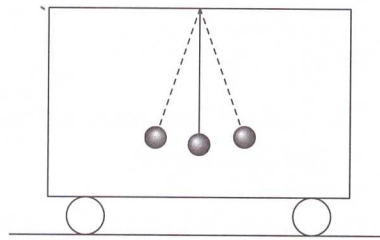


4. Kaip pakinta svyruojančio kūno greičio amplitudės vertė, jei svyravimų dažnis padidėja 2 kartus, o svyravimų amplitudė nekinta?
 - A. Padidėja 2 kartus;
 - B. Sumažėja 2 kartus;
 - C. Padidėja 4 kartus;
 - D. Sumažėja 4 kartus.
5. Kam lygi svyravimo, išreikšto lygtimi $x = 5\sin(10t + \pi/2)$, pradinė fazė?
 - A. 10 rad;
 - B. $10t$ rad;
 - C. $\pi/2$ rad;
 - D. $(2t + \pi/10)$ rad.
6. Kaip pakis laisvųjų elektromagnetinių virpesių periodas kontūre, sudarytame iš ritės ir kondensatoriaus, kai ritės induktyvumas sumažės 2 kartus, o kondensatoriaus talpa nepasikeis?
 - A. Padidės 2 kartus;
 - B. Sumažės 2 kartus;
 - C. Padidės $\sqrt{2}$ karto;
 - D. Sumažės $\sqrt{2}$ karto.
7. Kokie fizikiniai dydžiai kinta elektromagnetiniams virpesiams vykstant virpesių kontūre?
 - A. Srovės stipris ir įtampa;
 - B. Kondensatoriaus krūvis ir ritės magnetinio lauko indukcija;
 - C. Kondensatoriaus elektrinio lauko stipris ir saviindukcijos elektrovaros jėga ritėje;
 - D. Visi dydžiai, išvardyti A, B, C atsakymuose.
8. Kuris teiginys apie rezonanso reiškinių yra teisingas?
 - A. Priverstinių svyravimų amplitudė pasiekia didžiausią vertę, kai išorinės jėgos svyravimų dažnis sutampa su laisvųjų svyravimų dažniu;
 - B. Priverstinių svyravimų amplitudė pasiekia didžiausią vertę, kai išorinės jėgos svyravimų dažnis didesnis už laisvųjų svyravimų dažnį;
 - C. Priverstinių svyravimų amplitudė pasiekia mažiausią vertę, kai išorinės jėgos ir svyruojančios sistemos dažniai sutampa;
 - D. Priverstinių svyravimų amplitudė nepriklauso nuo svyravimų dažnio, ji būna didžiausios vertės, kai išorinė jėga didžiausia.

9. Harmoningai svyruojančio kūno svyravimų amplitudė padidėjo 2 kartus. Kaip pakito svyruojančio kūno mechaninė energija?
- Sumažėjo 4 kartus;
 - Padidėjo 4 kartus;
 - Padidėjo 2 kartus;
 - Sumažėjo 2 kartus.
10. Kokiomis sąlygomis atvirajame virpesių kontūre įvyks rezonansas?
- Turi sutapti laisvųjų ir priverstinių virpesių dažniai;
 - Turi sutapti laisvųjų ir priverstinių virpesių amplitudės;
 - Turi sutapti laisvųjų ir priverstinių virpesių elektrinių laukų amplitudės;
 - Ritės magnetinio lauko energija turi susilyginti su kondensatoriaus elektrinio lauko energija.

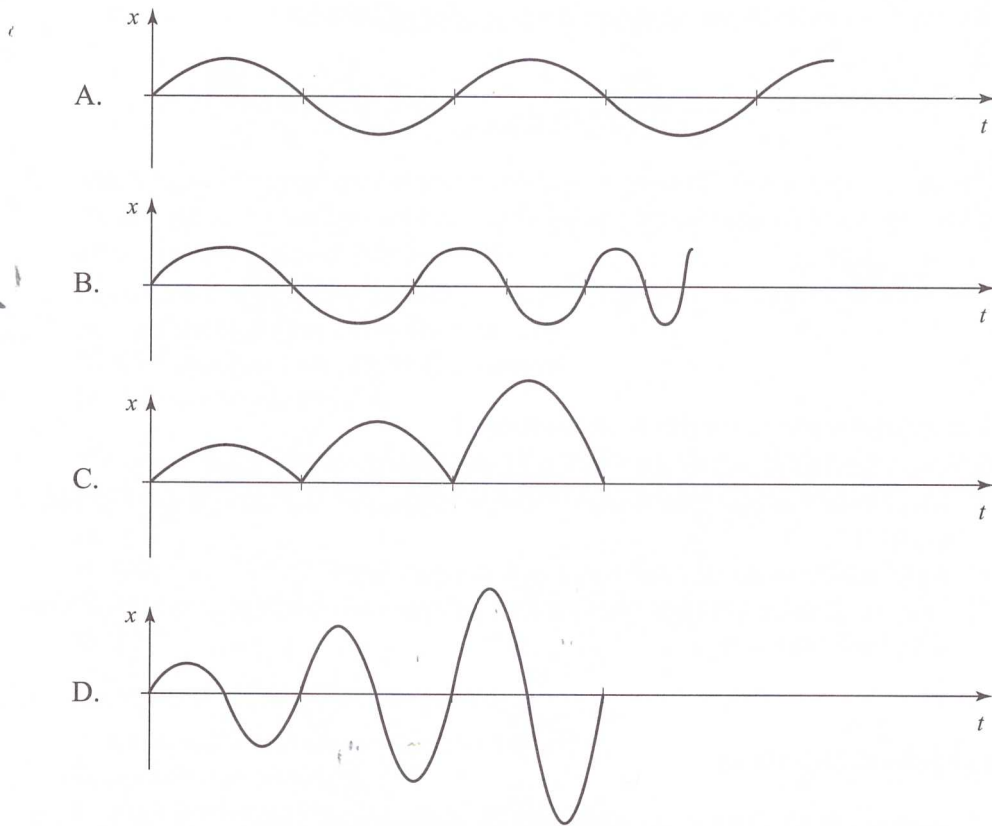
Kompleksiniai uždaviniai

1. Mažas rutuliukas kabo ant 1 m ilgio siūlo, nuleisto nuo vagono lubų. Traukinys juda bėgiais, kurių ilgis tarp sandūrų lygus 12,5 m. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .
- Kokios rūšies yra rutuliuko svyravimai?
 - Apskaičiuokite svyruoklės svyravimo rezonansinį dažnį.
 - Koks yra svyruoklės priverstinių svyravimų dažnis traukiniui važiuojant 20 km/h greičiu?
 - Kokiu greičiu turi važiuoti traukinys, kad svyruoklės nuokrypis nuo pusiausvyros padėties būtų didžiausias?
 - Ar pasikeistų svyruoklės laisvųjų svyravimų amplitudė, svyruoklės ilgį sumažinus perpus? Kaip?
 - Kokie energijos virsmai vyksta svyruoklei svyruojant?
2. Virpesių kontūre įjungto kondensatoriaus gnybtų įtampa kinta pagal dėsnį $u = 50\cos(10^4\pi t)$. Kondensatoriaus talpa $9 \cdot 10^{-7} \text{ F}$, šviesos greitis $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
- Nubrėžkite virpesių kontūrą.
 - Apskaičiuokite, kokio ilgio elektromagnetinės bangos yra generuojamos šiame virpesių kontūre.
 - Kam yra lygi įkrauto kondensatoriaus energija?
 - Koks yra kondensatoriuje sukauptas krūvis, kai kondensatorius ką tik įkrautas?
 - Kokio induktyvumo ritė yra įjungta į šį virpesių kontūrą?
 - Kam yra lygi pilnutinė virpesių kontūro energija, jei tarsime, kad kontūre energijos nuostolių nėra?

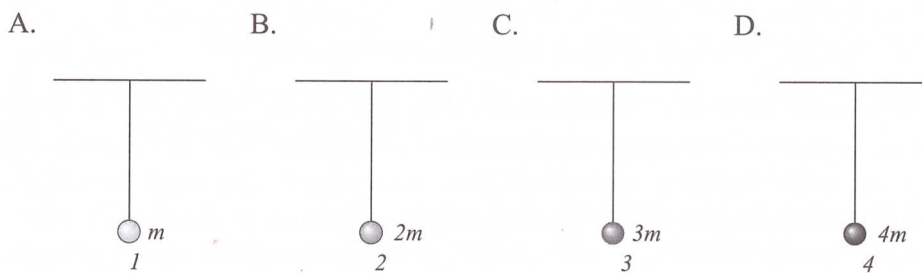


3 variantas

- Kiek kartų pakinta svyruojančios svyruoklės greičio amplitudė, kai svyruoklės ilgis sumažėja 9 kartus, o svyravimų amplitudė padidėja 2 kartus?
 - Padidėja 2 kartus;
 - Padidėja 6 kartus;
 - Padidėja 9 kartus;
 - Sumažėja 3 kartus.
- Berniukas eina 60 cm ilgio žingsniais ir naščiais neša kibirą vandens. Naščių savojo svyravimo periodas 0,8 s. Kokių greičiu einant vanduo ypač smarkiai teliūskuosis?
 - 0,75 m/s;
 - 1,5 m/s;
 - 0,48 m/s;
 - 4,8 m/s.
- 400 g masės pasvaras, prikabintas prie 160 N/m standumo svyruoklės, svyruoja dažniu ν_1 , o keturis kartus didesnės masės pasvaras – dažniu ν_2 . Kam lygus jų dažnių ν_1/ν_2 santykis?
 - $\nu_1/\nu_2 = 1$;
 - $\nu_1/\nu_2 = 4$;
 - $\nu_1/\nu_2 = 1/4$;
 - $\nu_1/\nu_2 = 2$.
- Kaip pasikeis matematinės svyruoklės svyravimų periodas, jei ją pailginsime 4 kartus?
 - Padidės 2 kartus;
 - Nepakis;
 - Sumažės 2 kartus;
 - Sumažės 4 kartus.
- Elektriniai virpesiai kontūre išreiškiami lygtimi $q = 10^{-12} \cos 20\pi t$. Koks didžiausias krūvis susikaupia kondensatoriuje?
 - $20 \cdot 10^{-12}$ C;
 - $0,71 \cdot 10^{-12}$ C;
 - $1,4 \cdot 10^{-12}$ C;
 - 10^{-12} C.
- Koks svyruoklės greičio ir pagreičio fazių skirtumas, kai svyravimai harmoniniai?
 - $\pi/2$;
 - π ;
 - 0;
 - $\pi/4$.
- Brėžinyje pateikti 4 svyruoklių svyravimų grafikai. Kurie svyravimai vyko veikiant išorinei periodinei jėgai, kurios dažnis sutampa su svyruoklės savųjų svyravimų dažniu?



8. Palyginkite brėžinyje pavaizduotų matematinių svyruoklių svyravimų periodus. Svyruoklių ilgiai vienodi, o pasvarų masės skirtingos.



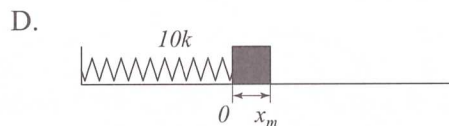
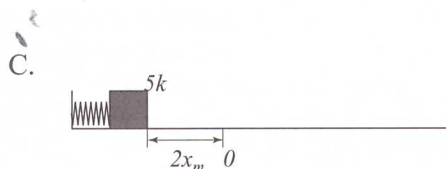
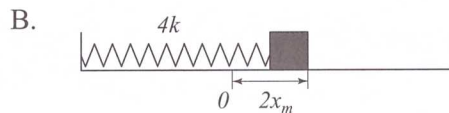
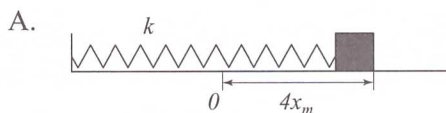
A. $T_1 = T_2\sqrt{2} = T_3\sqrt{4} = T_4\sqrt{8}$;

B. $T_1 = T_2 = T_3 = T_4$;

C. $T_1 = 2T_2 = 4T_3 = 8T_4$;

D. $8T_1 = 4T_2 = 2T_3 = T_4$.

9. Kurios svyruoklės pilnutinė mechaninė energija didžiausia?



10. Kuriuo atveju **nevyksta** rezonanso reiškiny?

- A. Automobiliui pravažiuojant pro namą, subarška to namo stiklai;
- B. Siuвамajai mašinai sukantis tam tikru greičiu, stalas, ant kurio ji stovi, pradeda svyruoti;
- C. Automobilis pastoviu greičiu važiuoja duobėtu keliu;
- D. Traukiniui važiuojant tam tikru greičiu, dėl ratų smūgių į bėgių sandūras stipriai įsisiūbuoja vagonai.

Kompleksiniai uždaviniai

1. Traktoriaus D-54 didžiausias alkūninio veleno kampinis dažnis 43π rad/s, o stūmoklio eiga lygi 15 cm.
 - 1.1. Koks traktoriaus stūmoklio svyravimų periodas?
 - 1.2. Kokia stūmoklio svyravimų pagreičio amplitudė?
 - 1.3. Nurodykite stūmoklio svyravimų rūšį.
 - 1.4. Parašykite stūmoklio svyravimų lygtį.
 - 1.5. Kokį kelią nueina variklio stūmoklis per vieną sekundę?
2. 1600 g masės pasvaras svyruoja prikabintas prie 40 N/m standumo svyruoklės.
 - 2.1. Svyrųoklės laisvųjų svyravimų pagreičio amplitudė $1,25$ m/s². Kokia svyravimų amplitudė?
 - 2.2. Apskaičiuokite didžiausio greičio vertę.
 - 2.3. Kuriame trajektorijos taške pasvaro greitis didžiausias?
 - 2.4. Kokia didžiausia pasvaro kinetinės energijos vertė?
 - 2.5. Kiek mechaninės energijos praras pasvaras, jeigu slopstant svyravimams jo svyravimų amplitudė perpus sumažės?

IV. Švyravimai ir bangos

1. Mechaniniai svyravimai ir elektromagnetiniai virpesiai

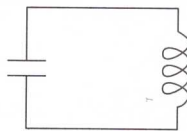
1 variantas

1. C; 2. A; 3. C; 4. A; 5. B; 6. C; 7. C; 8. A; 9. D; 10. B.1.1. 2 s ir 0,5 Hz; 1.2. Nepakistų; 1.3. $\approx 9,86 \text{ m/s}^2$; 1.4. $x = 0,04\cos 3,14t$;

1.5. 12,56 cm/s; 1.6. Potencinė energija virsta kinetine energija; 1.7. 0,5 s.

2.1. 80 μC ; 2.2. $\approx 16 \text{ kHz}$;

2.3.

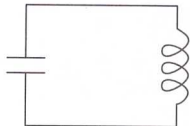


2.4. Virpesiai slopinamieji, nes tiek laidai, tiek ritė turi savo varžą, dėl to dalis energijos virsta šiluma; 2.5. 16 mJ.

2 variantas

1. D; 2. C; 3. B; 4. A; 5. C; 6. D; 7. D; 8. A; 9. B; 10. A.1.1. Priverstiniai; 1.2. $\approx 0,5 \text{ Hz}$; 1.3. $\approx 0,4 \text{ Hz}$; 1.4. 6,3 m/s; 1.5. Pasikeistų. Amplitudė sumažėtų; 1.6. Potencinė virsta kinetine, paskui kinetinė virsta potencine ir t. t.

2.1.

2.2. $6 \cdot 10^4 \text{ m}$; 2.3. $\approx 1,1 \text{ mJ}$; 2.4. 45 μC ; 2.5. $\approx 1,12 \text{ mH}$; 2.6. $\approx 1,1 \text{ mJ}$.

3 variantas

1. B; 2. B; 3. D; 4. A; 5. D; 6. A; 7. D; 8. B; 9. C; 10. C.1.1. 47 ms; 1.2. 1367 m/s^2 ; 1.3. Priverstiniai svyravimai; 1.4. $x = 0,075\cos 43\pi \cdot t$, arba $x = 0,075\sin 43\pi \cdot t$; 1.5. 6,45 m.

2.1. 5 cm; 2.2. 0,25 m/s; 2.3. Pusiausvyros taške; 2.4. 0,05 J; 2.5. 37,5 mJ.