

11. МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ

11П1. Вільними називають коливання, які відбуваються під дією ...

- А. ... зовнішніх сил.
Б. ... зовнішніх і внутрішніх сил.
В. ... внутрішніх сил.
Г. ... сили тертя.

11П2. Вимушеними називають коливання, які відбуваються під дією ...

- А. ... незмінної зовнішньої сили.
Б. ... зовнішньої сили, яка періодично змінюється.
В. ... внутрішніх сил.
Г. ... тільки сили тяжіння.

11П3. Яка фізична величина визначає висоту звуку?

- А. Амплітуда коливань.
Б. Фаза коливань.
В. Частота коливань.
Г. Швидкість звукової хвилі.

11П4. Резонанс відбувається, коли ...

- А. ... відсутнє тертя.
Б. ... збігається частота власних коливань з частотою зовнішньої сили.
В. ... частота власних коливань не збігається з частотою зовнішньої сили.
Г. ... діє будь-яка зовнішня сила.

11П5. За якою формулою розраховують період малих коливань математичного маятника?

- А. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.
Б. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.
В. $T = \frac{\lambda}{v}$.
Г. $T = \frac{2\pi R}{v}$.

11П6. За якою формулою розраховують частоту коливань вантажу на пружині?

- А. $\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.
Б. $\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.
В. $\nu = \frac{v}{\lambda}$.
Г. $\nu = \frac{v}{2\pi R}$.

11П7. Яка формула дозволяє виразити період гармонічних коливань через частоту?

- А. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.
Б. $T = \frac{\lambda}{v}$.
В. $T = \frac{t}{N}$.
Г. $T = \frac{1}{\nu}$.

11П8. Якою є одиниця періоду коливань у СІ?

- А. Герц.
Б. Секунда.
В. Оберт за секунду.
Г. Радіан за секунду.



11С1. Визначіть циклічну частоту малих коливань математичного маятника довжиною 0,4 м. Уважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А. 5 рад/с.
Б. 0,2 рад/с.
В. 0,1 рад/с.
Г. 0,02 рад/с.

11С2. Якою є жорсткість пружини, якщо вантаж масою 1 кг коливається на цій пружині з циклічною частотою 4 рад/с?

- А. 4 Н/м.
Б. 8 Н/м.
В. 16 Н/м.
Г. 32 Н/м.

11С3. Визначіть період коливань, якщо за 8 с відбулося 12 повних коливань.

- А. $\frac{2}{3}$ с.
Б. $\frac{3}{2}$ с.
В. $1\frac{1}{3}$ с.
Г. $1\frac{2}{3}$ с.

11С4. Якою є довжина хвилі, якщо її частота 4 Гц, а швидкість її поширення дорівнює 16 м/с?

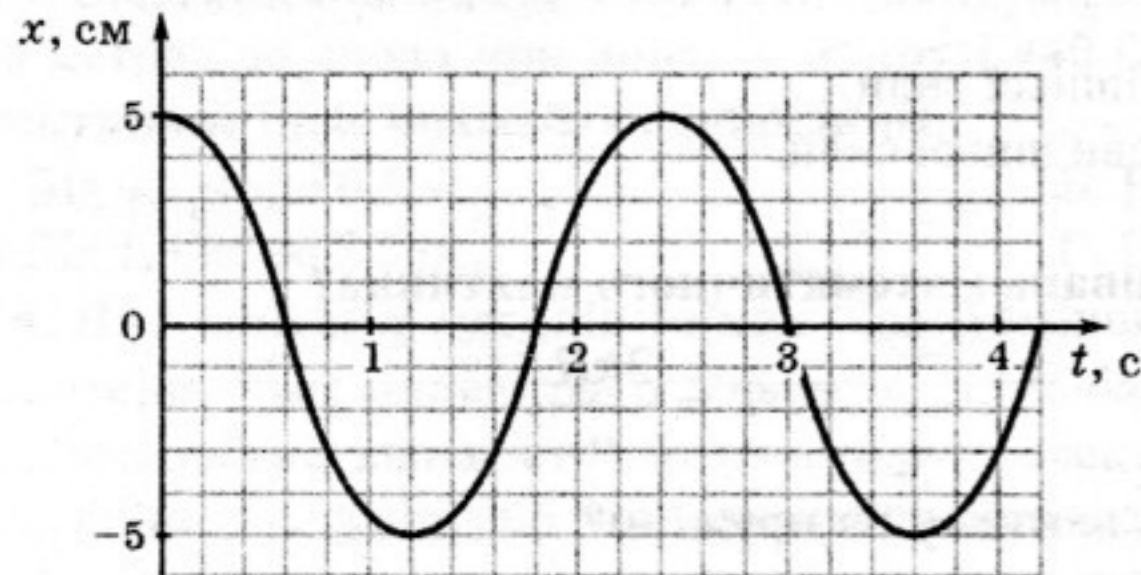
- А. 4 м.
Б. 64 м.
В. 0,25 м.
Г. 0,5 м.

- 11С5.** Визначить період малих коливань математичного маятника, довжина якого 2,5 м.
 А. 6,3 с. Б. 3,2 с. В. 0,67 с. Г. 1,6 с.
- 11С6.** Як зміниться період коливань пружинного маятника, якщо жорсткість пружини збільшити в 16 разів?
 А. Збільшиться в 16 разів. Б. Зменшиться в 16 разів.
 В. Збільшиться в 4 рази. Г. Зменшиться в 4 рази.
- 11С7.** Тіло здійснює коливання за законом $x = 0,2 \cos t$. Визначить амплітуду та циклічну частоту коливань (усі величини подані в СІ).
 А. 0,1 м; 3,14 рад/с. Б. 0,2 м; 1 рад/с. В. 0,2 м; 0 рад/с. Г. 5 м; 3,14 рад/с.
- 11С8.** Гучномовець випромінює звукові хвилі з частотою 680 Гц. Якою є довжина цих хвиль у повітрі, якщо швидкість поширення звуку в повітрі 340 м/с?
 А. Менше ніж 10 см. Б. 50 см. В. 2 м. Г. Більше ніж 4 м.
- 11С9.** Якою є швидкість поширення морських хвиль, якщо вони піднімають плавучий буй кожні 3 с, а відстань між гребенями сусідніх хвиль дорівнює 12 м?
 А. 0,03 м/с. Б. 0,25 м/с. В. 4 м/с. Г. 36 м/с.
- 11С10.** Якою є швидкість поширення звуку в речовині, де звукові хвилі з частотою 800 Гц мають довжину хвилі 6 м?
 А. 133 м/с. Б. 208 м/с. В. 750 м/с. Г. 4800 м/с.
- 11С11.** Які з перелічених хвиль є поперечними?
 А. Звукові хвилі в трубах духових музичних інструментів.
 Б. Звукові хвилі всередині води.
 В. Хвилі в натягнутій струні гітари.
 Г. Звукові хвилі в повітрі.
- 11С12.** Яка речовина має кращі звукоізоляційні якості?
 А. Сталь. Б. Вода. В. Повітря. Г. Поролон.

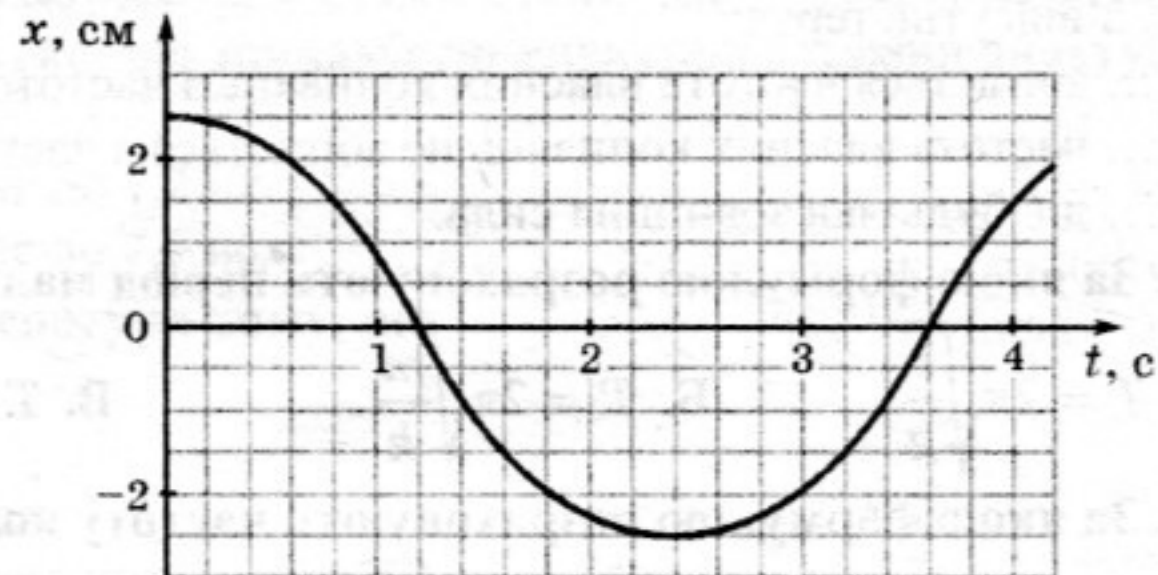
- 11Д1.** На рисунку наведено графік залежності від часу координати підвішеної на нитці кульки, що здійснює гармонічні коливання. Визначить довжину нитки ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$).

- А. Від 0,7 м до 0,8 м.
 В. Від 0,55 м до 0,65 м.

- Б. Від 0,3 м до 0,4 м.
 Г. Від 1,4 м до 1,5 м.



До завдання 11Д1



До завдання 11Д3

- 11Д2.** Тіло здійснює гармонічні коливання за законом $x = 0,05 \cos 10\pi t$ (усі величини подано в СІ). Як записується закон зміни швидкості для цього руху?

- А. $v = 0,5\pi \cos(10\pi t + \pi/2)$.
 В. $v = 0,5\pi \sin(10\pi t + \pi/2)$.

- Б. $v = 0,05\pi \cos(10\pi t + \pi/2)$.
 Г. $v = 0,05\pi \cos(10\pi t - \pi/2)$.

- 11Д3.** На рисунку наведено графік коливань на пружині тягарця масою 0,5 кг. Визначить жорсткість пружини.

- А. Від 8 Н/м до 9 Н/м.
 В. Від 2 Н/м до 2,5 Н/м.

- Б. Від 0,8 Н/м до 0,9 Н/м.
 Г. Від 3 Н/м до 3,5 Н/м.

- 11Д4.** Вантаж на пружині здійснив за певний час 32 коливання. Коли масу вантажу збільшили на 620 г, він здійснив за такий самий час 30 коливань. Якою була початкова маса вантажу?

- А. 10 кг. Б. 4,5 кг. В. 1,5 кг. Г. Менше ніж 1 кг.

- 11Д5.** Вантажу масою 450 г, що висить на пружині з жорсткістю 180 Н/м, надали поштовхом вертикальної швидкості 20 см/с. Якою є амплітуда коливань, що виникли внаслідок поштовху?

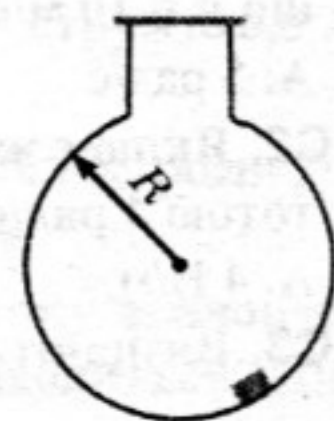
- А. Менше ніж 3 мм. Б. Від 4 до 7 мм. В. 1 см. Г. Більше ніж 1,5 см.

- 11Д6.** По дну сферичної колби радіусом 5 см без тертя ковзає маленька шайба. Яким є період її малих коливань?

- А. Від 0,7 с до 0,8 с. Б. Від 0,6 с до 0,7 с. В. Від 0,5 с до 0,6 с. Г. Від 0,4 с до 0,5 с.

- 11Д7.** Вантаж підвішений на пружині жорсткістю 980 Н/м. За 4 с відбувається 10 коливань. Визначить масу вантажу та повну енергію коливань, якщо амплітуда коливань дорівнює 0,05 м.

- А. 4 кг; 1,225 Дж. Б. 2 кг; 2,225 Дж. В. 1 кг; 4,925 Дж. Г. 0,5 кг; 2,925 Дж.



11Д8. Стрілець почув, як куля вдарилася в мішень, через 4 с після пострілу. На якій відстані від нього поставлено мішень? Середня швидкість руху кулі 900 км/год.

А. Менше ніж 600 м.

Б. Від 800 м до 1000 м.

В. Від 1100 м до 1300 м.

Г. Більше ніж 2000 м.

11Д9. При гармонічних коливаннях вздовж осі OX координата тіла змінюється за законом $x = 0,6 \cos 3t$ (усі величини подано в СІ). За яким законом змінюється з часом прискорення цього руху?

А. $a = 1,8 \cos (3t + \pi/2)$.

Б. $a = 1,8 \cos (3t - \pi)$.

В. $a = 5,4 \cos (3t + \pi/2)$.

Г. $a = 5,4 \cos (3t + \pi)$.

11Д10. Два маятника, довжини яких відрізняються на 11 см, здійснюють малі коливання в одному і тому ж місці Землі. За однаковий час перший з них робить 30 коливань, а другий — 36 коливань. Визначить довжину кожного маятника.

А. 0,36 м і 0,25 м.

Б. 0,18 м і 0,07 м.

В. 0,18 м і 0,29 м.

Г. 0,14 м і 0,25 м.

11Д11. Пружина під дією вантажу видовжилась на 4 см. З яким періодом коливатиметься цей вантаж на пружині, якщо його вивести з рівноваги?

А. 0,4 с.

Б. 0,2 с.

В. 0,1 с.

Г. 0,8 с.

11Д12. Матеріальна точка масою 0,5 кг здійснює гармонічні коливання під дією сили, що змінюється за законом $F = 0,2 \sin\left(\frac{\pi t}{4} + \frac{\pi}{6}\right)$. Якою є максимальна швидкість руху точки?

А. 2 м/с.

Б. 0,3 м/с.

В. 0,5 м/с.

Г. 1 м/с.

11Д13. Судно кинуло якір на відстані 200 м від берега, унаслідок чого виникли хвилі на поверхні води. Хвилі дійшли до берега за 40 с, причому за наступні 25 с було 50 сплесків хвиль об берег. Якою є відстань між гребенями сусідніх хвиль?

А. 2,5 м.

Б. 5 м.

В. 10 м.

Г. 20 м.

11Д14. Як змінюються частота ν та довжина λ звукової хвилі після переходу з повітря у воду?

А. ν не змінюється, λ збільшується.

Б. ν не змінюється, λ зменшується.

В. ν зменшується, λ не змінюється.

Г. ν збільшується, λ не змінюється.

11Д15. Звукова хвиля переходить з повітря у воду. У повітрі її довжина 6,8 см. Якою є довжина цієї звукової хвилі у воді?

А. 3 м.

Б. 30 см.

В. 15,4 см.

Г. 1,54 см.

11Д16. Звукова хвиля переходить з води в повітря. У воді її частота 1500 Гц. Якою є частота цієї хвилі в повітрі?

А. 34 Гц.

Б. 340 Гц.

В. 1500 Гц.

Г. 6,6 кГц.

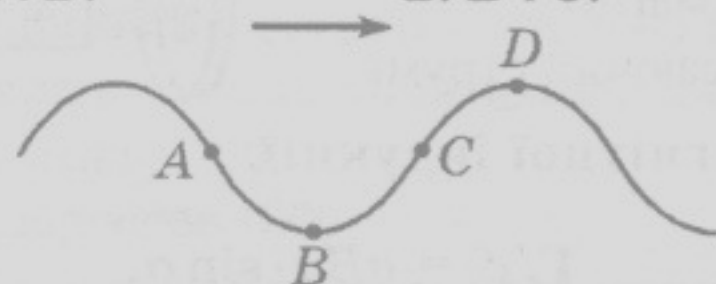
11Д17. На рисунку показано поперечну хвилю, що біжить по натягнутій нитці. Швидкості руху яких точок у даний момент дорівнюють нулю?

А. А і В.

Б. В і С.

В. А і С.

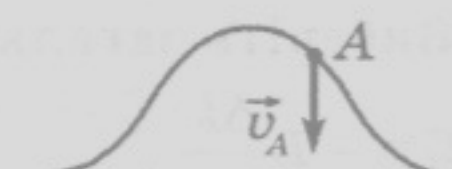
Г. В і D.



До завдання 11Д17



До завдання 11Д18



До завдання 11Д19

11Д18. На рисунку показано поперечну хвилю, що біжить по натягнутій нитці. Як напрямлені швидкості руху точок С і D у даний момент?

А. С — управо, D — управо.

Б. С — униз, D — угору.

В. С — угору, D — униз.

Г. С — угору, D — угору.

11Д19. На рисунку показано напрям швидкості руху точки А натягнутої нитки, коли по нитці біжить поперечна хвиля. У якому напрямі поширюється хвиля?

А. Управо.

Б. Відповідь залежить від швидкості хвилі.

В. Уліво.

Г. Хвиля може поширюватися в будь-якому напрямі.