

Контрольна робота «Механічні коливання та хвилі» 10 клас

Високий рівень (12 балів)

1. У нерухомому ліфті висить маятник, період коливань якого дорівнює 1 с. З яким прискоренням рухається ліфт, якщо період коливань маятника становить 1,1с? В якому напрямі рухається ліфт?
2. На озері у безвітряну погоду з човна кинули важкий якір. Від цього місця пішли хвилі. Людина, що стоїть на березі, помітила, що хвиля дійшла до неї за 50 с, відстань між сусідніми горбами хвилі дорівнювала 0,5 м, а за 5 с було 20 ударів хвилі об берег. На якій відстані від берега кинули якір?
3. Відповідаючи на уроці, учень доводив, що хвилі, які мають більшу довжину, поширюються з більшою швидкістю, ніж хвилі, що мають меншу довжину, і підтвердив це формулою $\lambda = vT$. Чи правильним є твердження учня? Чому?
4. Вантаж масою 0,2 кг, що висить на пружині, здійснює коливання з амплітудою 5 см. Визначте період гармонічних коливань вантажу, якщо для видовження пружини на 1 см потрібна сила 0,2 Н. Напишіть рівняння даного гармонічного коливання.
5. Хвиля, що створюється катером, який проплив на відстані 200м від берега, дійшла до берега через 90 с. Яка довжина хвилі, що поширюється від катера, якщо хвилі б'ються об берег з частотою 0,5Гц?
6. Як хлопчик, гойдаючись, може збільшувати амплітуду коливань гойдалки? Який зв'язок періоду коливань гойдалки з періодом його рухів?
7. Куля, масою 4 кг висить на двох пружинах, які з'єднано послідовно. Коефіцієнти пружин дорівнюють 28Н/м та 43Н/м. Знайти період коливань кулі.
8. Годинник, маятник, якого має довжину 1 м, відстає за добу на 0.5 год. Як треба змінити довжину маятника, щоб годинник точно показував час?
9. Знайти період малих вертикальних коливань ареометра. Маса ареометра 100г, радіус його трубки 4 мм, густина рідини 700кг/м³. Опором рідини можна знехтувати.
10. Якими мають бути напрям і модуль прискорення ліфта, щоб період коливань математичного маятника у ліфті дорівнював 0,9 від періоду коливань у нерухомому ліфті?
11. Матеріальна точка, масою 10 г. коливається по закону $x=0,05\sin(0,6t+0,8)$. Знайти максимальну силу, що діє на точку та повну енергію точки, що коливається
12. У скільки разів відрізняються періоди коливань математичних маятників на Землі і на Марсі, якщо маса Марса в 9,3 рази менша, ніж маса Землі, а радіус Марса в 1,9 рази менший від радіуса Землі.

Достатній рівень (9 балів)

1. Чи зміниться довжина звукової хвилі лід час переходу звукової хвилі з повітря у воду, якщо швидкість звуку у воді і в повітрі відповідно дорівнюють 1435 і 340 м/с? В скільки разів? Поясніть.
2. Період власних вертикальних коливань залізничного вагона становить 1,25 с. На стиках рейок вагон дістає періодичні удари, які є причиною вимушених коливань вагона. При якій швидкості поїзда виникне резонанс і пасажирів відчуватимуть значне вертикальне розгойдування вагона? Довжина кожної рейки між стиками дорівнює 25 м.
3. Циліндричне відро з сухим піском, що підв'язане до підвісу, коливається. Чи зміниться період його коливань, якщо пісок буде висипатись через отвір в центрі дна?
4. Під час руху електропоїзда амплітуда вертикальних коливань вагона буде найбільшою при швидкості 20 м/с. Якою є довжина рейки, якщо період власних коливань вагона становить 0,7 с?
5. Риболов помітив, що за 10 с поплавок зробив на хвилях 20 коливань, а відстань між сусідніми гребнями хвилі становить 1,2 м. Якою є швидкість розповсюдження хвилі?
6. На якій властивості маятника ґрунтується його застосування для вивчення густини земної кори?
7. Знайти масу вантажу, який на пружині, що має жорсткість 250 Н/м, робить 20 коливань за 16с.
8. Довжина хвилі в океанах досягає 270 м, а період коливань становить 13,5 с. Визначити швидкість поширення такої хвилі.
9. Під час польоту більшість комах створює звуки. Як вони утворюються. Чому не завжди чути політ ворони?
10. Тіло здійснює гармонічні коливання за законом $x=0,05\cos 10\pi t$. Як записується закон зміни швидкості для цього руху?
11. Вантаж підвішено на пружині, жорсткістю 980 Н/м. За 4 с відбувається 10 коливань. Знайти масу вантажу та повну енергію коливань, якщо максимальне зміщення від положення рівноваги дорівнює 0,05 м.
12. Стрелець почув, як куля вдарилася в мішень, через 4 с після пострілу. На якій відстані від нього поставлено мішень? Середня швидкість кулі 900 км/год.

Середній рівень (6 балів)

1. Виконуючи лабораторну роботу, учень визначив, що маятник довжиною 80 см робить 50 коливань за 90 с. Чому дорівнює прискорення вільного падіння, що отримане на основі цих даних?
2. Вантаж підвішений на пружині, здійснює коливання з амплітудою 5 см. Жорсткість пружини становить 50 Н/м. Визначити повну механічну енергію вантажу.
3. Чому ми чуємо звук під час польоту комара, а під час польоту мухи - ні?
4. Знайти період коливань, якщо тіло зробило 12 коливань за 8 с.
5. Знайти період коливань математичного маятника, довжина якого 2,5 м.
6. Визначити частоту коливань математичного маятника довжиною 0,4 м.
7. Визначити період коливань математичного маятника довжиною 93 см, якщо прискорення вільного падіння дорівнює 9,8 м/с².
8. В результаті вибуху, зробленого геологами, у земній корі поширилась хвиля з швидкістю 4,5 км/с. Відбита від глибоких шарів Землі хвиля була зафіксована через 20 с після вибуху. На якій глибині залягає порода, що різко відрізняється за густиною від земної кори?
9. Чому полегшена цегла (пориста, дірчаста, порожниста) створює в будинку кращу звукоізоляцію, ніж звичайна?
10. Яка жорсткість пружини, якщо вантаж масою 1 кг коливається на цій пружині з циклічною частотою 4рад/с.
11. Яка довжина хвилі, якщо її частота 4Гц, швидкість її поширення дорівнює 16м/с
12. Як зміниться період коливань пружинного маятника, якщо жорсткість збільшити у 16 разів?