

Завдання для контролю - 1

Варіант № 1

1. Тіло рухається рівноприскорено з початковою швидкістю. Його переміщення за п'ятнадцяту секунду на 17 м більше, ніж за десяту. Знайдіть прискорення тіла.

2. Рухаючись рівноприскорено, автомобіль за 2 с пройшов 60 м та збільшив свою швидкість утричі. Знайдіть початкову та кінцеву швидкість автомобіля на цій ділянці шляху.

3. Тіло, що вільно падало пролетіло останні 165 м за 3 с. З якої висоти впало тіло. Вважайте $g=10 \text{ м/с}^2$.

4. Тіло масою 2 кг рухається по горизонтальній площині з прискоренням 3 м/с^2 під дією двох послідовно з'єднаних пружин з коефіцієнтами жорсткості відповідно 1 кН/м та 2 кН/м. Визначіть сумарне видовження цих пружин, якщо коефіцієнт тертя дорівнює 0,2.

5. Кулька, яку підвішено на нитці довжиною 0,5 м, рівномірно обертається у горизонтальній площині. Знайдіть кут, який утворює нитка з вертикаллю, якщо кулька робить 60 обертів за одну хвилину.

6. Дирижабль, наповнений воднем, має підйомну силу $2,2 \cdot 10^5 \text{ Н}$. Яку підйомну силу він матиме, якщо наповнити його гелієм? Маса оболонки 2 т.

7. Із шайбою масою 200 г, що нерухомо лежить на поверхні льоду, пружно зіштовхується шайба масою 100 г і після удару рухається у протилежному напрямку. Визначіть, у скільки разів змінилася кінетична енергія цієї шайби.

8. Крижина площею поперечного перерізу 1 м^2 та товщиною 0,5 м плаває в озері. Яку роботу потрібно виконати, щоб повністю занурити крижину в воду?

9. Куля масою 9 г, що летіла горизонтально, потрапляє у вантаж масою 8 кг, якій підвішений на легкому жорсткому стрижні, і застряє в ньому. При цьому вантаж з кулею піднімається на висоту 2 см. Визначіть, з якою швидкістю летіла куля.

Варіант № 2

1. Посередині запаяної з обох кінців горизонтальної трубки довжиною 1 м знаходиться стовпчик ртуті довжиною 20 см. Коли трубку поставили вертикально, стовпчик ртуті змістився на 10 см. Яким був тиск у горизонтальній трубці? Температуру вважайте незмінною.

2. У посудині об'ємом 44,8 л міститься 2 моль водню і 1 моль кисню при температурі 373 К. Який тиск установиться в посудині після того, як водень і кисень прореагують, а посудина охолоне до початкової температури?

3. Яку роботу необхідно виконати, щоб краплю води радіусом 1 мм розділити на 1000 маленьких однакових крапельок?

4. Наведіть приклад процесу, при якому газ отримує теплоту, а його температура зменшується. Обґрунтуйте свою відповідь.

5. У вертикальному циліндрі під поршнем масою 1 кг і площею 50 см^2 знаходиться аргон об'ємом 10 л при температурі 273 К. Яка кількість теплоти потрібна на нагрівання аргону до 300 К, якщо атмосферний тиск 98 кПа? Тертя не враховуйте.

6. У вертикальному циліндрі під важким поршнем знаходиться кисень масою 2 кг. Знайдіть збільшення внутрішньої енергії кисню при підвищенні його температури на 5 К.

7. Два додатні заряди q та $9q$ знаходяться на відстані L один від одного. Який заряд і де потрібно помістити, щоб кулонівські сили, які діятимуть на кожний із трьох зарядів, зрівноважували одна одну?

8. У плоский конденсатор, довжина пластин якого 5 см, влітає паралельно пластинам електрон з кінетичною енергією $4,6 \cdot 10^{-17}$ Дж. Напряга на пластинах 5 В, відстань між ними 4 мм. На яку відстань зміститься електрон від початкової траєкторії при вильоті з конденсатора?

9. Конденсатор ємністю 60 мкФ підключено до джерела напруги 1000 В. Не від'єднуючи його від джерела, відстань між пластинами конденсатора збільшили вдвічі. Яку при цьому було виконано роботу?

Варіант № 3

1. Скільки витків нікелінового дроту треба намотати на порцеляновий циліндр діаметром 1,5 см, щоб зробити кип'ятильник, у якому за 10 хв закипає вода об'ємом 1,2 л, узята при початковій температурі 10°C ? ККД установки 60%, діаметр дроту 0,2 мм, кип'ятильник розраховано на напругу 100В.

2. Коли опір навантаження, підключеного до батареї, збільшили у n разів, напруга на навантаженні збільшилася від U_1 до U_2 . Знайдіть ЕРС батареї.

3. Будинок лісника підключено до електромережі за допомогою довгого кабелю з досить великим опором. Лісник помітив, що два однакові чайники закипають при послідовному і паралельному підключенні за один і той самий

час. Чому дорівнює опір кабелю, якщо кожний з чайників споживає при напрузі 220 В потужність 400 Вт?

4. Електрон описує в магнітному полі гвинтову лінію з радіусом 4 мм. Знайдіть крок гвинтової лінії, якщо вектор швидкості складає кут 30° з вектором магнітної індукції.

5. Протон розганяється зі стану спокою в електричному полі з різницею потенціалів 1,5 кВ і влітає в однорідне магнітне поле перпендикулярно до лінії магнітної індукції. У магнітному полі він рухається по дузі кола радіусом 60 см. Визначіть модуль вектора магнітної індукції.

6. Однозарядні іони двох ізотопів аргону розганяються в електричному полі і потім в однорідному магнітному полі розділяються на два пучки, що рухаються у вакуумі по дугах кола з радіусами 7,63 см і 8,05 см. Знайдіть відношення мас іонів двох ізотопів.

7. Знайдіть швидкість упорядкованого руху електронів у мідному провіднику з площею поперечного перерізу 30 мм^2 при силі струму 50 А. Вважайте, що на кожний атом приходить один електрон провідності.

8. До кінців сталевого провідника опором 3 Ом з площею поперечного перерізу 1 мм^2 прикладено напругу 4 В. Визначіть середню швидкість упорядкованого руху електронів у провіднику, якщо їх концентрація $4 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$.

9. Плоский повітряний конденсатор зарядили до напруги 10 кВ і від'єднали від джерела напруги. Відстань між обкладками конденсатора 2 мм, а площа пластин 10 см^2 . Між обкладками конденсатора поміщено іонізатор, що утворює 10^{10} пар іонів щосекунди. Припускаючи, що 50% іонів досягають обкладок конденсатора, визначіть напругу на обкладках конденсатора через 10 с.

Варіант № 4

1. Годинник, маятник якого має довжину 1 м, відстає за добу на 0,5 год. Як треба змінити довжину маятника, щоб годинник ішов вірно?

2. Ізохронізм (незалежність періоду від амплітуди коливань) порушується при значній амплітуді. Як змінюється період коливань із збільшенням амплітуди? Відповідь поясніть рисунком.

3. У скільки разів відрізняються періоди коливань однакових математичних маятників на Землі і на Марсі, якщо маса Марса в 9,3 раза менша, ніж маса Землі, а радіус Марса в 1,9 раза менший від радіуса Землі?

4. Заряджений конденсатор ємністю 5 мкФ замкнули на котушку індуктивності 0,8 Гн. Через який найменший час після підключення енергія

магнітного поля котушки буде в 3 рази більшою, ніж енергія електричного поля конденсатора?

5. Заряджений конденсатор ємністю 1 мкФ підключили до котушки індуктивністю 40 мГн з активним опором 0,5 Ом. На скільки відсотків зменшується за кожний період енергія вільних електромагнітних коливань у цьому контурі? Вважайте втрати енергії за один період малими.

6. На скільки потрібно змінити зазор між пластинами повітряного конденсатора у вхідному коливальному контурі радіоприймача, щоб перейти на прийом удвічі більш довгих хвиль? Початковий зазор дорівнює 1 мм.

7. Передавальна антена обласного телецентру знаходиться на висоті 350 м. Яка дальність упевненого прийому телепрограм при висоті прийомної антени 15 м?

8. Кут падіння світла на скляну плоскопаралельну пластину 60° . Промінь, що пройшов крізь пластинку, змістився на 8 мм. Яка товщина пластинки?

9. На дифракційну решітку з періодом 4 мкм падає нормально світло, що пропустили через світлофільтр. Смуга пропускання світлофільтра — від 500 нм до 550 нм. Чи будуть спектри різних порядків перекриватися один з одним?