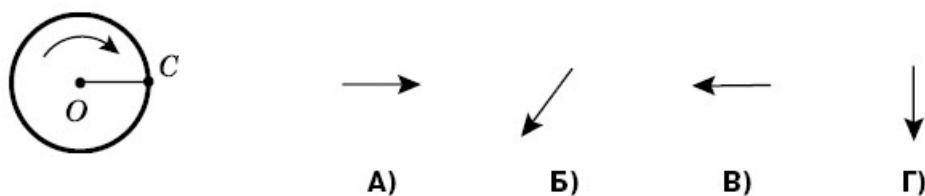
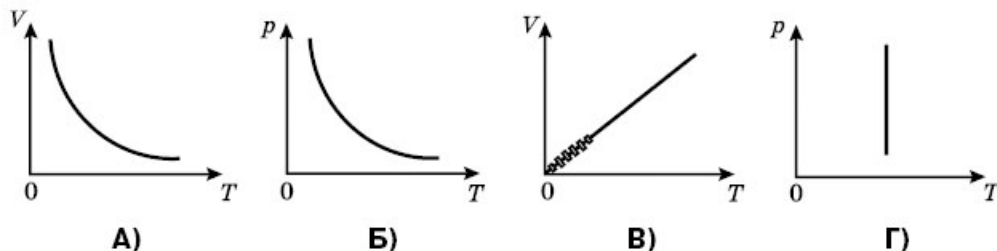


ВАРІАНТ 8

- 1.1. Що являє собою гамма-випромінювання?
- потік електронів
 - потік нейтронів
 - потік квантів електромагнітного випромінювання
 - потік протонів
- 1.2. Яку потужність має електричний струм в автомобільній лампі, якщо напруга в бортовій мережі автомобіля 14,4 В, а сила струму через лампу становить 7,5 А?
- 108 Вт
 - 810 Вт
 - 1,9 Вт
 - 27,6 Вт
- 1.3. Властивістю ліній магнітного поля є те, що...
- вони завжди починаються на провіднику зі струмом
 - вони завжди замкнені
 - їх напрям визначається за правилом лівої руки
 - вони збігаються з лініями напруженості електричного поля
- 1.4. Внутрішня енергія ідеального газу – це...
- сума кінетичних енергій молекул газу
 - сума потенціальних енергій молекул газу
 - сума кінетичних і потенціальних енергій молекул газу
 - кількість теплоти, отримана газом
- 1.5. Диск обертається в напрямі, який показує стрілка (див. рис.). Який із зображених напрямів відповідає напрямку миттєвої швидкості в точці С?



- 1.6. Який з графіків описує ізотермічний процес в ідеальному газі?



1.7. Кількість вибитих промінням з поверхні металу електронів...

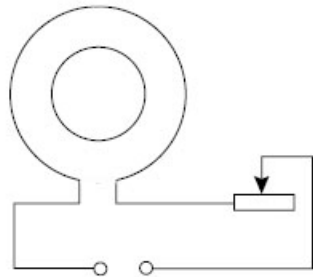
- А) залежить від довжини хвилі випромінювання
- Б) не залежить від інтенсивності випромінювання
- В) прямо пропорційна інтенсивності випромінювання
- Г) залежить від частоти випромінювання

1.8. У якому фізичному законі стверджується, що дія одного тіла на інше має взаємний характер?

- А) у першому законі Ньютона
- Б) у другому законі Ньютона
- В) у третьому законі Ньютона
- Г) у законі збереження й перетворення енергії

2.1. В електричному колі, схему якого наведено на рисунку, повзунок реостата переміщують праворуч. Продовжте правильно твердження: у провідному замкнутому контурі, розташованому всередині контуру, приєднаного до джерела живлення...

- А) струму не буде, оскільки він не підключений до джерела живлення
- Б) існує постійний електричний струм
- В) виникає струм, напрямлений за годинниковою стрілкою
- Г) виникає струм, напрямлений проти годинникової стрілки



2.2. Після внесення домішки миш'яку в кристал германію концентрація електронів провідності стала $4 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$. Скільки в середньому атомів германію припадає на один атом миш'яку? Вважайте, що кожний атом домішки дав електрон провідності, концентрацію власних вільних носіїв зарядів не враховуйте. Густина германію 5400 кг/м^3 , молярна маса – $0,073 \text{ кг/моль}$.

- А) $2,1 \cdot 10^6$
- Б) $1,1 \cdot 10^8$
- В) $7,95 \cdot 10^9$
- Г) 49

2.3. Визначте відстань від Землі до Місяця, якщо під час його радіолокації відбитий радіосигнал повернувся на Землю через 2,56 с після початку його посилення.

- А) до 300 000 км
- Б) від 300 000 до 400 000 км
- В) від 400 000 до 500 000 км
- Г) більше як 500 000 км

2.4. Кут падіння на пластину, що знаходиться в повітрі, становить 45° , а кут заломлення – 30° . Визначте швидкість світла в пластині.

- А) $\approx 5 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
- Б) $\approx 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
- В) $\approx 10^8 \text{ м/с}$
- Г) $\approx 2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

- 3.1.** Електрон, пройшовши прискорюючу різницю потенціалів $U = 400$ В, потрапив в однорідне магнітне поле з індукцією $B = 1,5$ мТл. Визначте радіус кривизни траєкторії електрона. Вектор швидкості електрона перпендикулярний до ліній магнітної індукції.
- 3.2.** Плоский повітряний конденсатор під'єднаний до джерела напруги 200 В. На скільки зменшиться напруженість електричного поля в конденсаторі, якщо відстань між пластинами збільшити від 1 до 2 см?
- 3.3.** Хвиля поширюється вздовж гумового шнура зі швидкістю 6 м/с. Визначте (у герцах) частоту хвилі, якщо різниця фаз між точками, віддаленими одна від одної на 75 см, становить $\frac{\pi}{2}$.
- 4.1.** У сферичне тіло масою $m_1 = 1,2$ кг, підвішене на нитці довжиною $l = 1$ м, влучає куля масою $m_2 = 6$ г і застрягає в ньому. Визначте, на яку висоту від положення рівноваги підніметься тіло, якщо удар центральний, а куля в момент удару летіла горизонтально. Швидкість кулі $v = 400$ м/с.
- 4.2.** На горизонтальну поверхню льоду, що має температуру 0°C , покладали монету з температурою 50°C . Визначте, на яку частину своєї товщини монета зануриться в лід, якщо втрати тепла відсутні. Питома теплоємність матеріалу монети 380 Дж/кг \cdot К, його густина 8900 кг/м³, питома теплота плавлення льоду 340 кДж/кг, густина льоду 900 кг/м³.

ВАРІАНТ 9

- 1.1.** У розчинах електролітів носіями заряду є...
- А)** електрони
Б) тільки позитивні йони
В) позитивні та негативні йони
Г) дірки та електрони
- 1.2.** Яка з наведених одиниць вимірювання деяких фізичних величин, виражених через кг, м і с, дорівнює 1 Н?
- А)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}$ **Б)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$ **В)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$ **Г)** $1 \text{ м}/\text{с}^2$
- 1.3.** Опір електричного нагрівника становить 11 Ом. У мережу якої напруги потрібно ввімкнути нагрівник, щоб потужність електричного струму в ньому була 4400 Вт?
- А)** 400 В **Б)** 36,4 В **В)** 48,4 кВ **Г)** 220 В
- 1.4.** Яке з наведених тверджень найповніше визначає поняття «електромагнітна хвиля»?
- А)** процес поширення коливання заряджених частинок
Б) процес поширення збурення електромагнітного поля
В) особлива форма матерії, що здійснює взаємодію між будь-якими частинками
Г) особлива форма матерії, що здійснює взаємодію між зарядженими частинками
- 1.5.** Механізм електризації впливом полягає у...
- А)** переході електронів з одного тіла на інше внаслідок тертя
Б) перерозподілі зарядів в об'ємі окремого тіла внаслідок дії зовнішнього електростатичного поля
В) втраті електронів провідником під час нагрівання
Г) перерозподілі зарядів в об'ємі окремого тіла внаслідок дії зовнішнього магнітного поля
- 1.6.** Визначте, яка з деталей велосипеда, що їде рівномірно прямолінійно, рухається поступально відносно землі. Велосипедист обертає педалі зі сталою кутовою швидкістю.
- А)** ланка ланцюга
Б) частина педалі, на яку спирається нога
В) спиця в колесі
Г) зубчасте колесо «зірочка» на осі заднього колеса
- 1.7.** Абсолютну температуру ідеального газу в герметичному металевому балоні підвищили в 1,5 раза. Як змінився тиск газу?
- А)** збільшився в 3 рази
Б) не змінився
В) збільшився в 1,5 раза
Г) зменшився в 1,5 раза

- 1.8. Максимальна кінетична енергія електронів, вибитих промінням з поверхні металу...
- залежить від частоти випромінювання
 - прямо пропорційна інтенсивності випромінювання
 - не залежить від частоти випромінювання
 - не залежить від довжини хвилі випромінювання
- 2.1. Визначте заряд ядра, що утворилось у результаті альфа-розпаду ядра урану ${}_{92}\text{U}^{238}$.
- $144 \cdot 10^{-16}$ Кл
 - $144 \cdot 10^{-19}$ Кл
 - $160 \cdot 10^{-19}$ Кл
 - $90 \cdot 10^{-19}$ Кл
- 2.2. З якою швидкістю рухається заряд 50 нКл у магнітному полі індукцією 0,1 Тл, якщо на нього діє сила 20 мкН? Напрямок руху заряду перпендикулярний до напрямку ліній індукції магнітного поля.
- 0,1 нм/с
 - 10 нм/с
 - 4 км/с
 - 25 мкм/с
- 2.3. Укажіть умову, за якої явище електромагнітної індукції спостерігатися не буде (див. рис.).
- поступальний рух котушок вздовж осердя при замкненому ключі
 - переміщення повзунка реостата при замкненому ключі
 - момент замикаання ключа
 - проходження постійного струму в лівій котушці
-
- 2.4. Визначте внутрішню енергію гелію, що заповнює аеростат об'ємом 60 м^3 за тиску 100 кПа.
- 6 МДж
 - 9 МДж
 - 4,5 МДж
 - 9 кДж
- 3.1. У сполучених циліндричних посудинах знаходиться вода. Площа поперечного перерізу широкої посудини у 4 рази більша, ніж площа поперечного перерізу вузької посудини. У вузьку посудину наливають стовпчик гасу висотою 20 см. На скільки сантиметрів підвищиться рівень води у широкій посудині і понизиться у вузькій?
- 3.2. При куті падіння 60° кут заломлення дорівнює 40° . Визначте кут заломлення в цьому середовищі, якщо кут падіння становить 30° .
- 3.3. До двох пружин різної жорсткості підвішують вантажі масою по 1 кг. Жорсткість однієї з пружин на 2100 Н/м більша, ніж жорсткість іншої. За час, поки перший вантаж здійснює 40 коливань, другий вантаж здійснює 100 коливань. Визначте період коливань (у секундах) другого вантажу з точністю до сотих.
- 4.1. При центральному абсолютно непружному ударі двох кульок з масами $m_1 = 0,5 \text{ кг}$ і $m_2 = 2 \text{ кг}$, які рухалися назустріч одна одній з однаковими за значенням швидкостями, у внутрішню енергію перетворилось $Q = 160 \text{ Дж}$ механічної енергії. Визначте швидкості кульок до удару.
- 4.2. У теплоізолюваній колбі знаходиться вода за температури, близької до температури кристалізації 0°C . Визначте, яка частина маси води (у %) затвердне внаслідок інтенсивного пароутворення, якщо відкачувати повітря з колби. Питома теплота плавлення льоду 340 кДж/кг , питома теплота пароутворення води $2,3 \text{ МДж/кг}$.

ВАРІАНТ 10

- 1.1.** Міжнародна одиниця роботи джоуль (Дж) виражається основними фізичними величинами так:
- A)** $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$
 - Б)** $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$
 - В)** $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$
 - Г)** $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$
- 1.2.** Другий закон Фарадея встановлює відповідність між...
- A)** масою речовини на електроді та силою струму
 - Б)** силою струму та напругою
 - В)** молярною масою та електрохімічним еквівалентом
 - Г)** молярною масою та напругою
- 1.3.** Хто з учених встановив, що вільне падіння – рух рівноприскорений і що його прискорення однакове для усіх тіл?
- A)** Архімед
 - Б)** Галілей
 - В)** Ньютон
 - Г)** Гюйгенс
- 1.4.** До джерела струму з внутрішнім опором $0,4 \text{ Ом}$ та ЕРС $3,6 \text{ В}$ підключено резистор опором $11,6 \text{ Ом}$. Знайдіть силу струму в колі.
- A)** $3,3 \text{ А}$
 - Б)** $0,3 \text{ А}$
 - В)** $0,36 \text{ А}$
 - Г)** $10,8 \text{ А}$
- 1.5.** Адіабатним є процес, що відбувається...
- A)** за сталого тиску
 - Б)** без зміни температури
 - В)** за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем
 - Г)** без виконання роботи
- 1.6.** Еквіпотенціальні поверхні електростатичного поля мають таку властивість:
- A)** еквіпотенціальні поверхні завжди перпендикулярні до ліній напруженості
 - Б)** лінії напруженості лежать на еквіпотенціальних поверхнях
 - В)** еквіпотенціальні поверхні завжди мають сферичну форму
 - Г)** еквіпотенціальні поверхні поля точкового заряду мають форму площин
- 1.7.** Плавець пливе за течією річки. Визначте швидкість плавця відносно берега річки, якщо його швидкість відносно води дорівнює $1,3 \text{ м}/\text{с}$, а швидкість течії – $0,5 \text{ м}/\text{с}$.
- A)** $0,8 \text{ м}/\text{с}$
 - Б)** $1,8 \text{ м}/\text{с}$
 - В)** 0
 - Г)** $1 \text{ м}/\text{с}$

- 1.8. В ізобарному процесі об'єм газу збільшився у 4 рази. У скільки разів змінилася при цьому абсолютна температура газу?
- А) збільшилась у 2 рази
 Б) зменшилась у 4 рази
 В) збільшилась у 4 рази
 Г) не змінилася

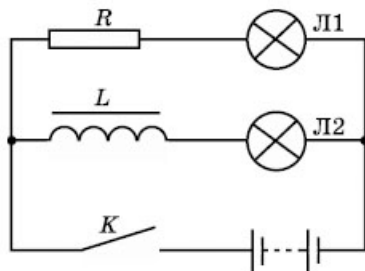
- 2.1. Радіопередавач працює на частоті 6 МГц. Яка кількість довжин хвиль вміщується у відстані 100 км у напрямі поширення радіосигналу?
- А) 1000 Б) 2000 В) 10 000 Г) 20 000

- 2.2. Яка речовина утвориться після трьох послідовних бета-розпадів і одного альфа-розпаду ізотопу талію ${}_{81}\text{Tl}^{210}$?
- А) ${}_{80}\text{Hg}^{206}$ Б) ${}_{82}\text{Pb}^{207}$ В) ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ Г) ${}_{80}\text{Hg}^{204}$

- 2.3. Маятник має довжину 9,8 м. Укажіть період коливань маятника, вважаючи його математичним.
- А) 6,28 с Б) 0,628 с В) 62,8 с Г) 0,16 с

- 2.4. Дві однакові лампи Л1 та Л2 увімкнені в електричне коло. Що спостерігатиметься під час замикання ключа К, якщо активні опори резистора і котушки однакові?

- А) лампа Л2 світити не буде
 Б) лампи почнуть світити однаково яскраво
 В) лампа Л1 світитиме яскравіше за Л2
 Г) лампа Л2 світитиме яскравіше за Л1



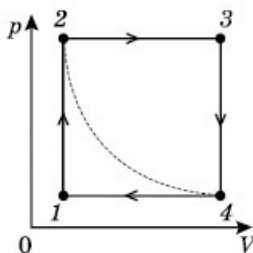
- 3.1. Через дифракційну ґратку, що має 200 штрихів на міліметр, проходить монохроматичне випромінювання з довжиною хвилі 750 нм. Визначте кут, під яким видно максимум першого порядку цієї хвилі.

- 3.2. Енергія фотонів, які падають на катод фотоелемента, становить 2,5 еВ. Якщо енергію фотонів збільшити у 2 рази, то енергія фотоелектронів зростає у 3 рази. Обчисліть роботу виходу (в еВ) для матеріалу фотокатода.

- 3.3. Електрон рухається в однорідному магнітному полі з індукцією 0,02 Тл по колу, маючи імпульс $6,4 \cdot 10^{-23}$ кг · м/с. Обчисліть радіус (у см) цього кола.

- 4.1. На яку висоту над поверхнею Землі необхідно підняти математичний маятник, щоб період його малих коливань змінився в n разів? Радіус Землі 6400 км.

- 4.2. Один моль ідеального газу виконує замкнутий процес, що складається з двох ізохор та двох ізобар (див. рис.). Температура в точці 1 дорівнює T_1 , в точці 3 дорівнює T_3 . Визначте роботу, що виконає газ за цикл, якщо точки 2 і 4 лежать на одній ізотермі.



ВАРІАНТ 11

1.1. За якою формулою розраховують циклічну частоту коливань пружинного маятника?

А) $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Б) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

В) $\omega = 2\pi \frac{v}{\lambda}$

Г) $\omega = c \frac{v}{R}$

1.2. Який з наведених виразів відповідає зміні імпульсу тіла?

А) $\frac{F}{t}$

Б) ma

В) Ft

Г) $\frac{F}{a}$

1.3. Як змінюється опір напівпровідників з підвищенням температури?

А) зростає завдяки збільшенню інтенсивності теплового руху атомів кристалічної ґратки

Б) зменшується завдяки рекомбінації електронів та дірок

В) зростає завдяки зменшенню концентрації дірок

Г) зменшується завдяки утворенню додаткових носіїв заряду

1.4. У якому випадку систему відліку, пов'язану з одним із тіл, не можна вважати інерційною? (Систему відліку, пов'язану із Землею, прийняти за інерційну.)

А) автомобіль рівномірно рухається по горизонтальній дорозі

Б) шайба рівномірно ковзає по гладенькому льоду

В) хлопчик біжить зі сталою швидкістю

Г) потяг рухається рівноприскорено

1.5. Ізотермічним є процес, що відбувається...

А) за сталого тиску

Б) без зміни температури

В) за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем

Г) без виконання роботи

1.6. Ізольований незаряджений провідник довільної форми знаходиться в зовнішньому електричному полі. Виберіть правильне твердження.

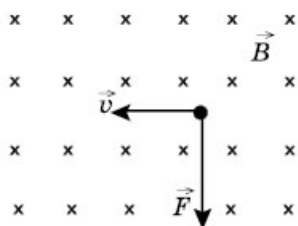
А) потенціал усередині провідника дорівнює нулю

Б) потенціал на поверхні провідника дорівнює нулю

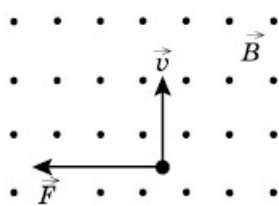
В) напруженість поля всередині провідника дорівнює нулю

Г) напруженість поля всередині провідника стала і відмінна від нуля

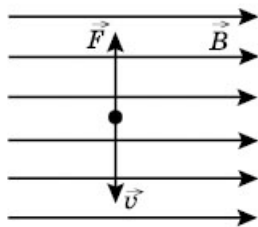
1.7. Укажіть рисунок, на якому правильно вказано напрям дії сили Лоренца на електрон, який рухається в магнітному полі.



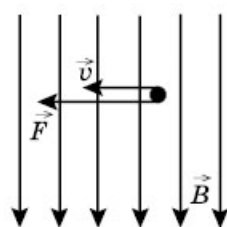
А)



Б)



В)



Г)

1.8. Які з наведених залежностей описують рівномірний прямолінійний рух?

- 1) $x = 7t + 3$ 2) $x = 4t^2$ 3) $v = 2t$ 4) $v = 1 - t$ 5) $v = 9$

А) 1

Б) 4, 3

В) 1, 5

Г) 2, 3, 4

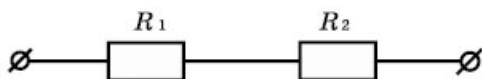
2.1. Ділянка кола складається з двох резисторів $R_1 = 100 \text{ Ом}$ і $R_2 = 300 \text{ Ом}$, які ввімкнено послідовно (див. рис.). Яку напругу прикладено до ділянки кола, якщо через перший резистор проходить струм 24 мА?

А) 9,6 В

Б) 4,8 В

В) 2,4 В

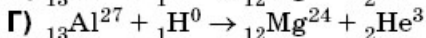
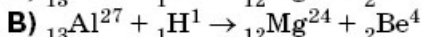
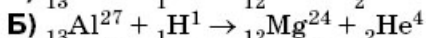
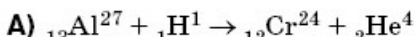
Г) 7,2 В



2.2. На яку довжину хвилі налаштовано радіоприймач, індуктивність котушки якого 8 мкГн, а ємність 20 нФ?

- А) 753,6 м Б) 753,6 см В) 753,6 км Г) 753,6 мм

2.3. Під час опромінення алюмінієвої мішені протонами утворюються альфа-частинки. Яке з рівнянь описує ядерну реакцію, що відбувається?

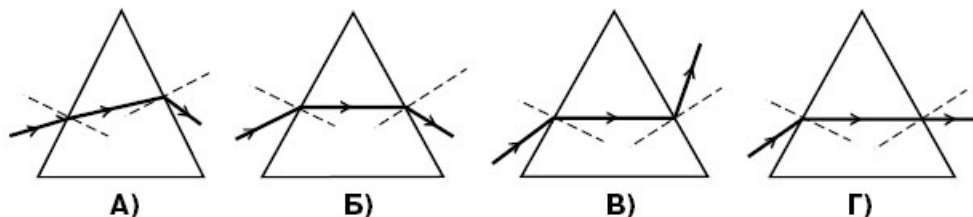


- 2.4.** Знайдіть роботу виходу електрона з металу, для якого червона межа фотоефекту відповідає довжині хвилі 450 нм.
- A)** $4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж
B) $1,2 \cdot 10^{-19}$ Дж
B) $4,6 \cdot 10^{-16}$ Дж
Г) $5,4 \cdot 10^{-20}$ Дж
- 3.1.** У магнітному полі міститься дротяний виток площею 2 см^2 і опором 1 Ом, розташований перпендикулярно до магнітних ліній. Якої сили струм проходить по витку, якщо швидкість зміни магнітної індукції 10 мТл/с?
- 3.2.** Монохроматичне світло із частотою $5 \cdot 10^{14}$ Гц падає нормально на дифракційну ґратку і потрапляє на екран. На якій відстані від нульового максимуму буде максимум другого порядку на екрані, якщо період ґратки дорівнює 10 мкм, а відстань від ґратки до екрана становить 2,5 м?
- 3.3.** У балоні знаходиться стиснутий ідеальний газ за температури 27°C і тиску 4 МПа. Яким стане тиск, якщо половину газу випустити з балона, а температуру знизити на 15°C ?
- 4.1.** Заряджений конденсатор ємністю 20 мкФ підключили до котушки з індуктивністю 450 мГн. Через який мінімальний час енергія магнітного поля котушки буде в 3 рази меншою, ніж енергія електричного поля конденсатора?
- 4.2.** Горизонтально напрямлений пучок атомів срібла вилітає з джерела, маючи кінетичну енергію $9,8 \cdot 10^{-11}$ Дж. Визначте зниження висоти польоту атомів під дією сили тяжіння на відстані 5 м від джерела. Відносна атомна маса срібла 108 а. о. м.

ВАРІАНТ 12

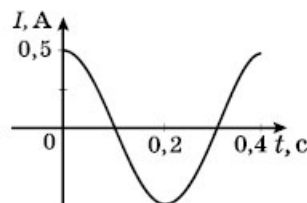
- 1.1. У якому з наведених випадків тіло знаходиться в положенні невагомості?
- А) ракета під час запуску з поверхні Землі
 - Б) штучний супутник, який рухається по орбіті навколо Землі
 - В) людина, яка піднімається у ліфті
 - Г) космонавт, який обертається в центрифугі
- 1.2. Якою фізичною одиницею вимірюється період коливань у СІ?
- А) Гц
 - Б) с
 - В) об/с
 - Г) рад/с
- 1.3. Визначте, які з перелічених фізичних величин вимірюються в джоулях.
- 1) енергія
 - 2) робота
 - 3) потужність
- А) лише 1
 - Б) лише 2
 - В) 2 і 3
 - Г) 1 і 2
- 1.4. Самостійний розряд у газах відбувається завдяки...
- А) дії зовнішнього йонізатора
 - Б) термоелектронній емісії
 - В) ударній йонізації
 - Г) хаотичному руху електронів
- 1.5. В ізотермічному процесі об'єм газу зменшився у 2 рази. Як змінився тиск газу?
- А) не змінився
 - Б) зменшився у 2 рази
 - В) збільшився у 2 рази
 - Г) збільшився у 4 рази
- 1.6. Пристрій виготовлено з ізолюваного провідника, намотаного на залізний стрижень. Коли по провіднику проходить електричний струм, такий пристрій можна використовувати як...
- А) електродвигун
 - Б) електроскоп
 - В) електромагніт
 - Г) електрометр
- 1.7. Ізохорним є процес, що відбувається...
- А) за сталого тиску
 - Б) без зміни температури
 - В) за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем
 - Г) без виконання роботи
- 1.8. Плоский конденсатор заповнили діелектриком з проникністю 6. У скільки разів змінилася ємність конденсатора?
- А) збільшилася у 6 разів
 - Б) зменшилася у 6 разів
 - В) збільшилася у 36 разів
 - Г) зменшилася у 36 разів

- 2.1. На якому рисунку правильно показано хід променя червоного світла крізь трикутну скляну призму, яка знаходиться в повітрі?



- 2.2. За яким законом змінюється струм у випадку залежності, зображеної на рисунку?

- А) $i = 0,5 \sin 0,4\pi t$
 Б) $i = 0,5 \cos 0,4\pi t$
 В) $i = 0,4 \sin 0,5\pi t$
 Г) $i = 0,5 \cos 5\pi t$

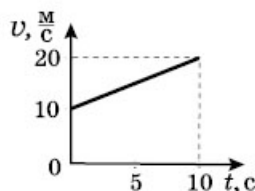


- 2.3. Який опір має відрізок алюмінієвого дроту довжиною 314 м, якщо радіус поперечного перерізу дроту становить 1 мм? Питомий опір алюмінію $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

- А) 7 мОм Б) 28 Ом В) 2,8 Ом Г) 7 Ом

- 2.4. Визначте, яке з рівнянь залежності координати тіла від часу відповідає графіку залежності швидкості руху тіла від часу (див. рис.), якщо початкова координата тіла дорівнює 5 м.

- А) $x = 5 + 10t + 0,5t^2$ В) $x = 10 + t^2$
 Б) $x = 10 + 5t - t^2$ Г) $x = 5 - t^2$



- 3.1. Якою може бути максимальна кількість імпульсів, що випромінюються радіолокатором за 1 с під час розвідування цілі, віддаленої на 60 км?

- 3.2. Рамка площею 200 см^2 має 100 витків дроту, обертається з кутовою швидкістю 50 рад/с в однорідному магнітному полі з індукцією 0,4 Тл. Запишіть залежність ЕРС від часу, якщо при $t = 0$ нормаль до площини рамки паралельна лініям індукції поля.

- 3.3. На дифракційну ґратку нормально падає монохроматичне світло з довжиною хвилі 500 нм. На екрані, що на відстані 4 м від ґратки, відстань між першим і другим максимумами складала 8 см. Знайдіть період дифракційної ґратки.

- 4.1. На вершині похилої площини, що утворює з горизонтом кут 30° , закріплено блок, через який перекинута нерозтяжна нитка. До одного кінця нитки прив'язано вантаж масою 6 кг, який лежить на похилій площині. До другого кінця нитки підвішено вантаж масою 5 кг. З яким прискоренням рухається ця система тіл і чому дорівнює натяг нитки, якщо коефіцієнт ковзання важчого вантажу по площині 0,3?

- 4.2. Визначте електричну потужність атомної електростанції, яка витрачає за 1 добу 220 г ізотопу урану ${}_{92}\text{U}^{235}$ і має ККД 25%. При поділі одного ядра виділяється близько 200 МеВ енергії. Число Авогадро вважають $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

ВАРІАНТ 13

1.1. Яке з наведених тверджень найповніше відображає зміст поняття «вимушені коливання»?

- А) коливання, що здійснюються в системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
- Б) коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її зі стану рівноваги
- В) коливання, що виникають у системі під впливом зовнішньої періодичної сили
- Г) коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса

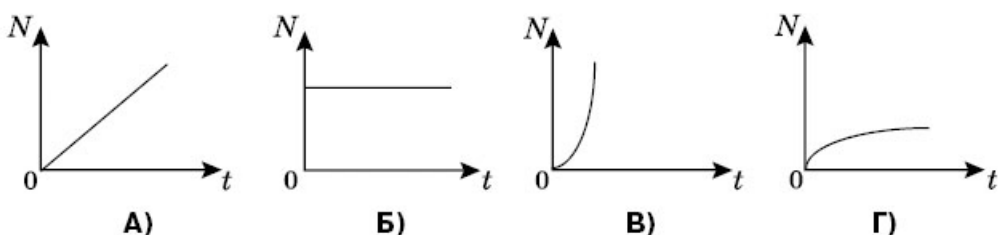
1.2. Відомо, що за умови компенсації усіх сил, які діють на автомобіль, його швидкість руху зберігається. Назвіть це явище.

- А) тяжіння Б) інерція В) невагомість Г) тертя

1.3. Яке числове значення має частота електромагнітних хвиль, довжина яких у повітрі 2 см?

- А) 6 МГц Б) 15 МГц В) 15 ГГц Г) 6 ГГц

1.4. На рисунку зображено графіки залежності від часу потужностей виконання роботи різними силами над тілом, маса якого стала. Визначте, який графік відповідає випадку, коли на тіло діяла стала сила.



1.5. За яким співвідношенням можна визначити ЕРС самоіндукції?

- А) $BScos\alpha$ Б) $BIlsin\alpha$ В) $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ Г) LI

1.6. Струм у вакуумі можливий завдяки явищу...

- А) тільки термоелектронної емісії з катода
- Б) фото- та термоелектронної емісії з катода
- В) дії магнітного поля між катодом та анодом
- Г) емісії протонів з анода

1.7. Електрон влітає в однорідне магнітне поле, рухаючись під кутом $\alpha = 45^\circ$ до ліній магнітної індукції. Траєкторією подальшого руху електрона є...

- А) пряма лінія
- Б) парабола
- В) коло
- Г) гвинтова лінія

1.8. Зовнішні сили над газом виконали роботу 200 Дж, при цьому внутрішня енергія газу зросла на 350 Дж. Яку кількість теплоти отримав газ?

- А) 200 Дж
 Б) 350 Дж
 В) 550 Дж
 Г) 150 Дж

2.1. Яку роботу виконує струм 1,5 А у нагрівному елементі електричного чайника за 5 хв? Чайник підключено до мережі з напругою 220 В.

- А) 1,65 кДж
 Б) 44 кДж
 В) 148,5 кДж
 Г) 99 кДж

2.2. Яка кількість речовини міститься в газі, якщо при температурі 240 К і під тиском 200 кПа його об'єм дорівнює 40 л?

- А) 4 моль Б) 6 моль В) 2 моль Г) 2,5 моль

2.3. На який кут потрібно повернути дзеркало, щоб кут між падаючим і відбитим променями збільшився на 20° ?

- А) за годинниковою стрілкою на кут 10°
 Б) проти годинникової стрілки на кут 10°
 В) за годинниковою стрілкою на кут 20°
 Г) проти годинникової стрілки на кут 20°



2.4. Визначте довжину електромагнітних хвиль у повітрі, частота яких дорівнює 15 ГГц.

- А) 2 мм Б) 2 см В) 45 мм Г) 45 см

3.1. Скільки часу падало тіло без початкової швидкості, якщо за останні 2 с воно пролетіло 40 м?

3.2. З 4 млн атомів радіоактивного ізотопу за добу розпалось 3,75 млн. Визначте період піврозпаду цього радіоактивного ізотопу. Відповідь наведіть у годинах.

3.3. Під час опромінення фотокатода фотонами з енергією 3 еВ затримуюча напруга фотоелемента дорівнює 2 В. Якою буде затримуюча напруга для цього самого фотоелемента, якщо енергію фотонів збільшити на 40 %?

4.1. Після зарядки до різниці потенціалів $U = 1,5$ кВ плоский повітряний конденсатор з відстанню між пластинами $d = 2$ см і площею пластин $S = 0,2$ м² кожна від'єднують від джерела струму і збільшують відстань між пластинами удвічі. Визначте роботу, що здійснюється проти сил поля під час розсування пластин. Чому дорівнює густина енергії електричного поля конденсатора до і після розсування пластин?

4.2. Унаслідок анігіляції електронів і позитронів відбулося випромінювання фотонів, загальна енергія яких складає приблизно $5 \cdot 10^{-13}$ Дж. Визначте, скільки пар «електрон-позитрон» зазнали анігіляції. Швидкість світла у вакуумі $3 \cdot 10^8$ м/с, маса спокою електрона становить $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

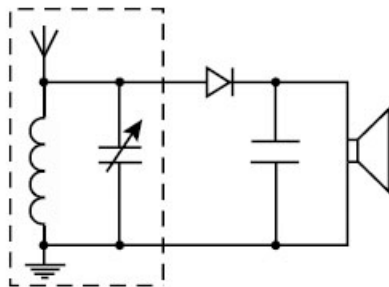
ВАРІАНТ 14

- 1.1. У нейтральному атомі завжди однакова кількість...
- А) протонів і нейтронів
 - Б) нейтронів і електронів
 - В) протонів і електронів
 - Г) нуклонів і електронів
- 1.2. Яке з наведених тверджень визначає поняття «вільні коливання»?
- А) коливання, що виникають у системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
 - Б) коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її зі стану рівноваги
 - В) коливання, що виникають у системі під дією зовнішньої періодичної сили
 - Г) коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
- 1.3. Автомобіль рухається по прямолінійному відрітку шосе зі сталою швидкістю. Який висновок можна зробити про рівнодійну F усіх сил, прикладених до автомобіля?
- А) $F \neq 0$, напрямлена угору
 - Б) $F \neq 0$, напрямлена униз
 - В) $F = 0$
 - Г) $F \neq 0$, напрямлена горизонтально
- 1.4. Сила, під дією якої в системі відбуваються вільні коливання...
- А) стала за модулем та напрямом
 - Б) змінюється за модулем і напрямом
 - В) змінюється за модулем, стала за напрямом
 - Г) стала за модулем, змінюється за напрямом
- 1.5. Відносний показник заломлення показує...
- А) у скільки разів різняться густини речовин 1 і 2
 - Б) у скільки разів відрізняється швидкість світла в речовинах 1 і 2
 - В) у скільки разів відрізняється частота світла в речовинах 1 і 2
 - Г) у скільки разів відрізняється кут падіння від кута заломлення
- 1.6. Яке з наведених тверджень визначає поняття «індуктивність»?
- А) фізична величина, що характеризує здатність провідника протидіяти проходженню струму
 - Б) фізична величина, що характеризує здатність провідника протидіяти зміні струму
 - В) фізична величина, що характеризує дію магнітного поля на рухомий заряд
 - Г) фізична величина, що характеризує дію змінного магнітного поля на заряди
- 1.7. Під час електрозварювання відбувається...
- А) тліючий розряд
 - Б) коронний розряд
 - В) дуговий розряд
 - Г) іскровий розряд

- 1.8.** Як зміниться сила Ампера, що діє на прямолінійний провідник зі струмом в однорідному магнітному полі, якщо зменшити довжину провідника удвічі? Провідник розташований перпендикулярно до вектора індукції.
- A)** збільшиться в 2 рази **B)** не зміниться
B) зменшиться в 2 рази **Г)** збільшиться в 4 рази
- 2.1.** Автомобіль масою 1 т, рухаючись прямолінійно, збільшив швидкість від 36 до 72 км/год. Визначте зміну імпульсу автомобіля.
- A)** $5 \cdot 10^3$ кг · м/с **B)** $2 \cdot 10^4$ кг · м/с
B) 10^4 кг · м/с **Г)** $2,5 \cdot 10^4$ кг · м/с
- 2.2.** Яку роботу виконують 320 г кисню під час ізобарного нагрівання на 10 К?
- A)** 23,5 кДж **B)** 23,5 Дж **B)** 831 кДж **Г)** 831 Дж
- 2.3.** Як зміниться кулонівська сила взаємодії двох однакових металевих кульок, що мають заряди $2q$ і $-8q$, якщо ними доторкнутися одна до одної і розвести на початкову відстань?
- A)** збільшиться в 25/16 разів **B)** збільшиться в 16/9 разів
B) зменшиться в 16/9 разів **Г)** зменшиться в 25/16 разів
- 2.4.** При падінні зеленого світла на поверхню катода виникає фотоэффект. Фотоэффект обов'язково виникне під дією також...
- A)** жовтого світла **B)** червоного світла
B) синього світла **Г)** світла будь-якого кольору
- 3.1.** Елемент з внутрішнім опором 2 Ом та ЕРС 10 В замкнений провідником 12 Ом. Яка кількість теплоти виділиться в провіднику за 6 с?
- 3.2.** Секундна стрілка годинника на 30 % довша за хвилину. Обчисліть відношення лінійних швидкостей кінців цих стрілок.
- 3.3.** Дві посудини об'ємом 20 л і 5 л з'єднано тонкою трубкою, що перекрита краном. Посудини заповнені газом, тиск якого 100 кПа та 0,6 МПа. Який тиск встановиться в посудинах, якщо відкрити кран? Температуру газу вважати незмінною.
- 4.1.** Електрон влітає зі швидкістю 10^7 м/с в отвір у додатній пластині конденсатора. Напруга на конденсаторі стала і дорівнює 425 В. Визначте максимальне віддалення електрона від додатної пластини, якщо вектор його початкової швидкості складає кут 30° з вектором напруженості поля. Відстань між пластинами 1 см. Силу тяжіння не враховувати.
- 4.2.** Скляна лінза, одна поверхня якої сферична радіуса 8,6 м, а друга плоска, розміщена опуклою стороною на плоскій скляній пластині. Під час освітлення цієї лінзи зверху монохроматичними променями, спрямованими перпендикулярно до плоскої пластини, у відбитому світлі спостерігається інтерференційна картина у вигляді кілець Ньютона. Обчисліть довжину світлової хвилі, якщо радіус четвертого темного кільця становить 4,5 мм.

ВАРІАНТ 15

- 1.1. Світло спричиняє найбільший тиск на...
- чорну поверхню
 - білу поверхню
 - сіру поверхню
 - однаковий на всі поверхні
- 1.2. Ізотопи одного й того самого елемента відрізняються...
- кількістю протонів у ядрі
 - кількістю нейтронів у ядрі
 - кількістю електронів в атомі
 - зарядом ядра
- 1.3. Яке з поданих тверджень визначає поняття «гармонічні коливання»?
- коливання, що виникають у системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
 - коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її з положення рівноваги
 - коливання, що виникають у системі під дією зовнішньої періодичної сили
 - коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
- 1.4. Унаслідок дії якої сили стріла, випущена з лука, має прискорення вільного падіння?
- сили опору повітря
 - сили пружності, яка з'являється під час стискування повітря
 - сили тяжіння
 - ваги тіла
- 1.5. Яке призначення ділянки кола радіоприймача, виділеної на рисунку?
- утворення змінного струму під дією електромагнітної хвилі
 - виділення сигналу звукової частоти
 - перетворення електромагнітних коливань у механічні
 - підсилення прийнятого сигналу



- 1.6. Людина масою m стрибає з горизонтальною швидкістю v з берега в нерухомий човен масою M . Який сумарний імпульс мають човен з людиною, якщо опір води рухові човна нехтовно малий?
- 0
 - $(m + M)v$
 - mv
 - $mMv/(m + M)$

- 1.7. Вихрове електричне поле породжується...
- постійним магнітним полем
 - змінним магнітним полем
 - постійним електричним полем
 - постійним у часі електричним струмом

1.8. У газах вільні заряджені частинки можуть з'являтися в результаті...

- А) електролітичної дисоціації
- Б) дії зовнішнього йонізатора
- В) рекомбінації молекул газу
- Г) хаотичного руху молекул газу

2.1. Яку частоту мають гармонічні коливання, задані рівнянням $x = \sin(628t + 2)$?

- А) 1 Гц Б) 10 Гц В) 100 Гц Г) 1000 Гц

2.2. Знайдіть тиск повітря, що знаходиться в балоні місткістю 20 л за температури 12 °С, якщо маса повітря становить 2 кг. Молярна маса повітря 0,029 кг/моль.

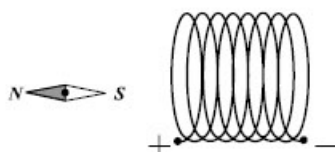
- А) 4 кПа Б) 8,2 кПа В) 4 МПа Г) 8,2 МПа

2.3. ККД ідеального теплового двигуна 40 %. Газ одержав від нагрівника 5 кДж теплоти. Яка кількість теплоти віддана холодильнику?

- А) 2 кДж Б) 3 кДж В) 1 кДж Г) 1,5 кДж

2.4. На лабораторному столі розташовані котушка та магнітна стрілка (див. рис.). Стрілка має можливість обертатися тільки у площині рисунка. Як поводитиметься стрілка після підключення котушки до джерела струму? Полярність підключення вказано на рисунку.

- А) залишиться нерухомою
- Б) повернеться на 180°
- В) повернеться на 270° (за рухом годинникової стрілки)
- Г) повернеться на 90° (за рухом годинникової стрілки)



3.1. Точкові заряди 5 мКл і 7 мКл знаходяться на відстані 0,4 м один від одного. Визначте напруженість електричного поля в точці, що знаходиться на відстані 0,5 м від першого заряду і на відстані 0,3 м від другого.

3.2. Три провідники опором $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 4$ Ом і $R_3 = 5$ Ом з'єднані паралельно. На першому провіднику за певний час виділяється $Q_1 = 20$ кДж теплоти. Визначте кількість теплоти, що виділяється на третьому провіднику.

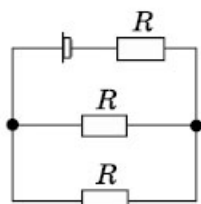
3.3. Рух матеріальних точок задано рівняннями: $x_1 = -2 + 0,5t$; $x_2 = 1 + t$; $x_3 = 4 - 2t$. Визначте рівняння руху матеріальних точок 2 і 3 відносно точки 1.

4.1. Електрон, який має швидкість 2 Мм/с, влетів в однорідне магнітне поле з індукцією $B = 30$ мТл під кутом $\alpha = 30^\circ$ до напрямку ліній індукції. Визначте крок h гвинтової лінії, по якій буде рухатися електрон.

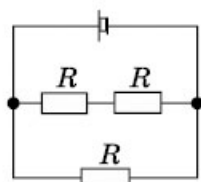
4.2. Плівка олії на воді під час розгляду перпендикулярно до її поверхні здається помаранчевою. Обчисліть мінімально можливу товщину плівки. Показник заломлення води 1,33, олії – 1,47. Довжина світлової хвилі $588 \cdot 10^{-9}$ м. Врахуйте той факт, що відбивання світла від оптично більш густого середовища відбувається з втратою півхвилі, а від оптично менш густого середовища – без втрати півхвилі.

- 1.1. Чому в теплу погоду пахощі поширюються швидше?
- А) з підвищенням температури густина повітря зменшується
 Б) з підвищенням температури повітря розширюється
 В) з підвищенням температури збільшується швидкість хаотичного руху молекул
 Г) з підвищенням температури зростає тиск газу
- 1.2. Лінійчастий спектр випромінювання утворюють...
- А) холодні гази в атомарному стані
 Б) розжарені тверді тіла
 В) гарячі гази в атомарному стані
 Г) гарячі гази в молекулярному стані
- 1.3. Які частинки спричиняють поділ ядер урану в ядерному реакторі?
- А) протони
 Б) електрони
 В) альфа-частинки
 Г) нейтрони
- 1.4. За якою формулою можна визначити частоту коливань?
- А) $\frac{2\pi}{\omega}$ Б) $\frac{1}{T}$ В) $\frac{1}{\omega}$ Г) $2\pi T$
- 1.5. Під час електризації скляної палички об шовк вона набуває додатного заряду внаслідок...
- А) створення певної додаткової кількості протонів
 Б) знищення певної кількості електронів
 В) переходу певної кількості електронів з палички на шовк
 Г) переходу певної кількості протонів з шовку на паличку
- 1.6. Який з наведених виразів визначає довжину електромагнітної хвилі?
- А) $\frac{c}{\sqrt{LC}}$ Б) $c\sqrt{LC}$ В) $2\pi c\sqrt{LC}$ Г) $\frac{c}{2\pi\sqrt{LC}}$
- 1.7. Одиниця потужності ват (Вт) може бути виражена через найменування основних фізичних величин в СІ так:
- А) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$
 Б) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^3$
 В) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^3$
 Г) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$
- 1.8. Яка з наведених фізичних величин характеризує магнітне поле, що проходить крізь поверхню, обмежену контуром?
- А) магнітна індукція
 Б) магнітний потік
 В) ЕРС індукції
 Г) індуктивність

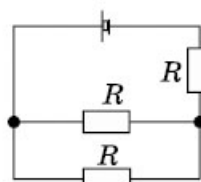
- 2.1. До джерела напруги підключили три однакових резистори. За якого з'єднання резисторів сила струму через джерело буде найбільшою?



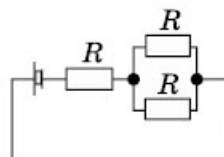
А)



Б)



В)



Г)

- 2.2. Визначте циклічну частоту малих коливань математичного маятника довжиною 0,4 м.

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

- 2.3. У процесі електролізу з водяного розчину хлориду заліза (FeCl_3) виділилося 560 мг заліза. Який заряд пройшов через електролітичну ванну?

- А) 960 Кл
 Б) 560 Кл
 В) 480 Кл
 Г) 1920 Кл

- 2.4. ККД ідеального теплового двигуна 45%. Яка температура нагрівника, якщо температура холодильника 2°C ?

- А) 500°C Б) 50°C В) 50 К Г) 500 К

- 3.1. Обчисліть прискорення протона (в км/с^2), який рухається зі швидкістю 2 м/с у магнітному полі з індукцією 3 мТл перпендикулярно до ліній поля.

- 3.2. Через нерухомий блок перекинута шнур, на кінцях якого висять два вантажі з масами 3 кг і 2 кг. Визначте силу пружності, що виникає в шнурі під час руху цієї системи. Тертям знехтувати.

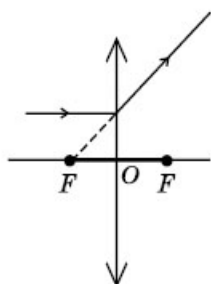
- 3.3. Довжина хвилі когерентних світлових хвиль від джерел А і В дорівнює 500 нм. Яким є результат інтерференції світла в точках, де різниця ходу хвиль складає 1,25 мкм?

- 4.1. Тіло, що вільно падає, за останню секунду пройшло одну третину всього шляху. Визначте висоту, з якої впало тіло.

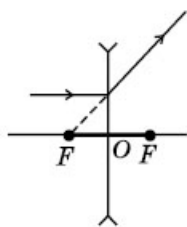
- 4.2. У калориметр наливають ложку гарячої води. При цьому його температура підвищується на 5°C . Після того як у калориметр додали другу ложку гарячої води, температура підвищилася ще на 3°C . Визначте, на скільки градусів підвищиться температура калориметра, якщо в нього додати ще 48 ложок гарячої води. Теплообміном з навколишнім середовищем знехтувати.

ВАРІАНТ 17

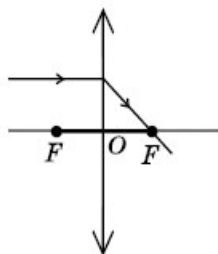
- 1.1. Виберіть правильне твердження щодо магнітних властивостей різних речовин.
- А) магнітна проникність заліза менша за 1
 - Б) залізо є феромагнетиком
 - В) магнітна проникність парамагнетиків менша за 1
 - Г) магнітна проникність діамагнетиків більша за 1
- 1.2. Швидкість випаровування води з відкритої склянки збільшується після...
- А) охолодження склянки
 - Б) накривання склянки
 - В) нагрівання склянки
 - Г) наливання до склянки шару олії
- 1.3. На поверхню діє світло із частотою ν . Яку енергію може поглинути поверхня?
- А) $\frac{h\nu}{2}$
 - Б) $2h\nu$
 - В) $1,5h\nu$
 - Г) $2,7h\nu$
- 1.4. Відповідно до теорії Бора атом випромінює світло при...
- А) переході зі збудженого стану в основний
 - Б) йонізації
 - В) переході на більш високий енергетичний рівень
 - Г) радіоактивному розпаді
- 1.5. На яких рисунках правильно зображено хід світлового променя, котрий до заломлення лінзою поширювався паралельно головній оптичній осі?



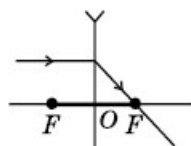
1)



2)



3)



4)

- А) 1 і 4
- Б) 2 і 3
- В) 3 і 4
- Г) 2 і 4

1.6. За яким виразом можна обчислити ємність плоского конденсатора?

А) $\frac{\epsilon_0 S}{\epsilon d}$

Б) $\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$

В) $\frac{\epsilon S}{\epsilon_0 d}$

Г) $\frac{S}{\epsilon_0 \epsilon d}$

1.7. Що є умовою виникнення електромагнітної хвилі?

А) рівномірний прямолінійний рух заряджених частинок

Б) перебування в стані спокою заряджених частинок

В) коливання заряджених частинок

Г) напрямлений рух заряджених частинок у провіднику зі сталою швидкістю

1.8. Які з наведених залежностей описують рівноприскорений рух?

1) $x = 4 + 3t^2$ 2) $x = 1 - 6t - 5t^2$ 3) $v = 3$

4) $x = 5 + 8t$ 5) $v = t + 2$

А) 1, 2, 3

Б) 2, 3, 4

В) 4, 5

Г) 1, 2, 5

2.1. Оцініть частоту вільних електромагнітних коливань у контурі, ємність конденсатора якого дорівнює 1 мкФ, а індуктивність котушки 1 мГн.

А) менша, ніж 2 кГц

Б) від 3 до 3,5 кГц

В) від 4 до 6 кГц

Г) більша, ніж 7 кГц

2.2. Якщо швидкість ракети збільшиться в 2 рази, а маса зменшиться в 4 рази, то її кінетична енергія

А) зменшиться в 2 рази

Б) не зміниться

В) збільшиться в 4 рази

Г) зменшиться в 4 рази

2.3. Як зміниться період коливань пружинного маятника, якщо жорсткість пружини збільшити в 16 разів?

А) збільшиться в 16 разів

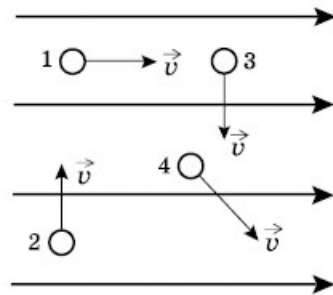
Б) зменшиться в 16 разів

В) збільшиться в 4 рази

Г) зменшиться в 4 рази

- 2.4. На рисунку зображено замкнуті провідники, які рухаються в однорідному магнітному полі. У якому з провідників відсутній індукційний струм?

А) 1
 Б) 2
 В) 3
 Г) 4



- 3.1. До гладенької вертикальної стінки підвішено кулю масою 1 кг. Довжина нитки підвісу дорівнює її діаметру. З якою силою куля тисне на стінку?
- 3.2. Плоский повітряний конденсатор приєднано до джерела напруги 8 кВ. Йонізація ударом починається при напруженості 3 МВ/м. За якої відстані між електродами відбудеться пробій діелектрика (повітря).
- 3.3. Змішали 10 л гарячої води температурою 90 °С та 40 л холодної води температурою 20 °С. Знайдіть температуру суміші після встановлення теплової рівноваги.
- 4.1. При зовнішньому опорі $R_1 = 3$ Ом сила струму в колі дорівнює $I_1 = 0,8$ А, а при опорі $R_2 = 14$ Ом сила струму дорівнює $I_2 = 0,2$ А. Визначте максимальну потужність, що може виділитись у зовнішньому колі даного джерела струму.
- 4.2. Відстань між двома когерентними монохроматичними джерелами світла 10^{-4} м. Джерела розташовані на відстані 1 м від екрана так, що лінія, яка їх сполучає, паралельна площині екрана. Обчисліть довжину світлових хвиль, що випромінюють джерела, коли відстань між сусідніми інтерференційними смугами на екрані 5,6 мм. Вважати, що світлові хвилі є поляризованими і вектори їх напруженості коливаються в одній фазі.