**Зовнішнє незалежне оцінювання 2009 року з фізики**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ і зміст завдання** | **Правильна відповідь** |
| **1.** Рух тіла описано рівнянням х = 4 - Зt + 2t2, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте проекцію швидкості тіла на вісь ОХ через 2 секунди після початку руху.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** - 6 м/с | **Б** 5 м/с | **В** 6 м/с | **Г** 8 м/с | | Б |
| **2.** За поданим графіком залежності координати тіла від часу визначте можливий графік залежності проекції швидкості цього тіла від часу.   |  |  | | --- | --- | |  |  | | A |
| **3.** Вантаж масою 5,19 кг підвішено до невагомих стержнів (див. рисунок). З'єднання у точках А, В, С є шарнірними. Довжина стержня АВ становить 70 см, довжина стержня ВС -35 см. Визначте силу, що стискає стержень АВ. Уважайте, що g = 10 м/с2, корінь квадратний з 3 дорівнює 1,73.   |  |  | | --- | --- | |  | **A** 20 Н  **Б** 30 H  **В** 50 H  **Г** 60 H | | Г |
| **4.** Брусок тягнуть угору похилою площиною. Рух бруска є рівномірним. Визначте ККД цієї похилої площини, якщо її довжина дорівнює 0,5 м, а висота — 0,2 м. Результати зважування бруска подано на фото, розміщеному праворуч. Уважайте, що g - 10 м/с2.   |  |  | | --- | --- | |  | **A** 85%  **Б** 80%  **В** 75%  **Г** 50% | | Б |
| **5.** Пластилінова кулька вільно падає на підлогу без початкової швидкості. Укажіть графік, що відображає залежність потенціальної енергії цієї кульки від часу. | В |
| **6.** Повітряну кулю об'ємом 200 м3 наповнено теплим повітрям. Куля з підвішеним до неї вантажем плаває на невеликій висоті над землею, де густина зовнішнього повітря дорівнює 1,3 кг/м3. Загальна маса оболонки кулі та вантажу, що підвішений до кулі, становить 100 кг. Визначте густину повітря всередині кулі.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 1,25 кг/м3 | **Б** 0,8 кг/м3 | **В** 0,5 кг/м3 | **Г** 0,05 кг/м3 | | Б |
| **7.** Визначте, під час якого із зазначених процесів з певною масою газу концентрація молекул газу не змінюється.  **A** Ізохорний процес **Б** Ізотермічний процес **В** Адіабатний процес **Г** Ізобарний процес | A |
| **8.** Початковий об'єм газу становить 60 л. Визначте, яким стане об'єм цієї маси газу, якщо абсолютна температура підвищиться від 300 К до 450 К, а тиск зменшиться в 2 рази.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 20 л | **Б** 45 л | **В** 80 л | **Г** 180 л | | Г |
| **9.** Температура нагрівника ідеальної теплової машини дорівнює 527 0С, а температура холодильника становить 7 0С. Визначте, яку кількість теплоти має передати нагрівник робочому тілу, щоб машина виконала корисну роботу, що дорівнює 5,2 кДж.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 0,07 кДж | **Б** 3,4 кДж | **В** 5,27 кДж | **Г** 8 кДж | | Г |
| **10.** Відносна вологість повітря в закритому балоні дорівнювала 60% за температури 30 0С. Визначте відносну вологість повітря в балоні після охолодження повітря до 11 0С.   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | Температура, 0С | Густина насиченої водяної пари, г/м3 | | 11 | 10 | | 30 | 30 | | **A** 20% **Б** 60% **В** 66% **Г** 100% | | Г |
| **11.** Уважаючи електричне поле у проміжку між контактами батареї гальванічних елементів «Крона» однорідним, визначте модуль напруженості цього поля. ЕРС батареї дорівнює 9 В. Відстань між контактами становить 6 мм.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 9 В/м | **Б** 540 В/м | **В** 1,5 кВ/м | **Г** 9 кВ/м | | В |
| **12.** Два конденсатори ємністю 10 мкФ і 20 мкФ були з'єднані у батарею за схемою, зображеною на рисунку 1. Потім ці самі конденсатори з'єднали за схемою, зображеною на рисунку 2. Визначте, як змінилася ємність, батареї конденсаторів у результаті такої зміни їхнього з'єднання.   |  |  | | --- | --- | |  | **A** збільшилася у 4,5 раза **Б** збільшилася у 4 рази **В** зменшилася у 4 рази **Г** зменшилася у 4,5 раза | | A |
| **13.** Два однакових конденсатори заряджені до напруги 200 В. Один із них розрядили за допомогою резистора. У результаті протікання розрядного струму резистор нагрівся на 5 0С. Інший конденсатор розряджають через два такі самі резистори, з'єднані паралельно. На скільки градусів нагріються резистори у другому випадку? Уважайте, що вся енергія електричного поля конденсатора перетворюється на внутрішню енергію резисторів.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 25 0С | **Б** 10 0С | **В** 5 0С | **Г** 2,5 0С | | Г |
| **14.** Ділянка електричного кола складається з трьох однакових резисторів та вимикача (див. рисунок). Коли вимикач розімкнено, опір ділянки дорівнює 6 Ом. Визначте, яким буде опір ділянки електричного кола після замикання вимикача.   |  |  | | --- | --- | |  | **A** 3 Ом **Б** 4,5 Ом **В** 6 Ом **Г** 9 Ом | | Б |
| **15.** Досліджуючи вольт-амперну характеристику суцільного шматка матеріалу, отримали зображений на рисунку результат. Визначте, який це міг бути матеріал.   |  |  | | --- | --- | |  | **A** Алюміній **Б** Залізо **В** Слюда **Г** Кремній | | Г |
| **16.** Електрична лампа ліхтаря з вольфрамовою ниткою розжарення, що живиться від акумулятора напругою 12 В, має потужність 24 Вт. Обчисліть кількість електронів, які проходять через нитку розжарення лампи щосекунди. Елементарний електричний заряд дорівнює 1,6 • 10 -19 Кл.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 0,8 • 10 19 | **Б** 1,25 • 10 19 | **В** 1,6 • 10 19 | **Г** 3,2 • 10 19 | | Б |
| **17.** Мідний провідник, маса якого дорівнює 2 г, довжина - 10 см, уміщений горизонтально в однорідне магнітне поле з індукцією 20 мТл. Вектор магнітної індукції горизонтальний і перпендикулярний до провідника. Визначте силу струму, яка повинна бути у провіднику, щоб він "завис" у магнітному полі. Уважайте, що g - 10 м/с2.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 0,1 А | **Б** 10 А | **В** 20 А | **Г** 10 000 А | | Б |
| **18.** У повітрі поширюється звукова хвиля з частотою 1,7 кГц. Визначте довжину хвилі, якщо швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 5 см | **Б** 20 см | **В** 58 см | **Г** 580 см | | Б |
| **19.** Посудина з водою, у дні якої є невеликий отвір, здійснює вертикальні коливання на пружині. Початковий період коливань дорівнює 4 с. Вода потроху витікає. Визначте, яким буде період коливань, коли маса посудини з водою зменшиться в 4 рази.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 16 с | **Б** 1 с | **В** 4 с | **Г** 2 с | | Г |
| **20.** Частота вільних коливань у коливальному контурі з ідеальних конденсатора та котушки дорівнює 2 кГц. Ті самі конденсатор і котушку з'єднали послідовно та підключили до джерела змінного струму. Визначте, як змінюватиметься амплітудне значення сили струму Im в колі, якщо частоту змінного струму повільно збільшувати від 1 до 3 кГц. Амплітуда напруги є сталою.  **A** Im весь час зростатиме **Б** Im весь час зменшуватиметься **В** Im зростатиме, а потім зменшуватиметься **Г** Im зменшуватиметься, а потім зростатиме | В |
| **21.** Індуктивність котушки коливального контура дорівнює 20 мГн. Визначте ємність конденсатора, якщо максимальна напруга на ньому становить 80 В, а максимальна сила струму в котушці дорівнює 2 А. Коливання в контурі вважайте незатухаючими.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 2,5 мкФ | **Б** 7,5 мкФ | **В** 12,5 мкФ | **Г** 20 мкФ | | В |
| **22.** Увечері від хлопчика, що знаходиться неподалік ліхтарного стовпа, на землі утворилася тінь. Якщо хлопчик відійде на 1 м від ліхтарного стовпа, тінь хлопчика стане довшою на 50 см. Визначте висоту ліхтаря над землею, якщо зріст хлопчика дорівнює 1,5 м. Ліхтар закріплено на верхівці стовпа.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 3 м | **Б** 3,5 м | **В** 4 м | **Г** 4,5 м | | Г |
| **23.** Тіло отримало внаслідок теплопровідності кількість теплоти Q і внаслідок випромінювання втратило енергію 2Q/3. Визначте, як змінилася маса спокою тіла. Швидкість світла у вакуумі дорівнює с.   **A** зменшилася на Q/3c2 **Б** зменшилася на 5Q/3c2 **В** збільшилася на Q/3c2 **Г** збільшилася на 5Q/3c2 | В |
| **24.** Речовину по черзі опромінюють пучками різних частинок, що мають невелику кінетичну енергію. Визначте, які з цих частинок можуть бути захоплені ядрами атомів.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** альфа - частинки | **Б** електрони | **В** протони | **Г** нейтрони | | Г |
| **25.** Унаслідок ядерної реакції між ядрами Дейтерію ( 21Н) і Молібдену ( 9842Мо) утворилося ядро Технецію (9943Тс). Укажіть, яка ще частинка утворилася в результаті цієї реакції.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **А** 11p | **Б** 42He | **В** 0-1e | **Г** 10n | | Г |
| **26.** Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.   |  |  | | --- | --- | | **1** Розтягується гумова нитка. | **A** A = mgh | | **2** Тіло падає на землю. | **Б** E = (kx2)/2 | | **3** Черевик ковзає по підлозі. | **В** F = µN | | **4** М'яч плаває на поверхні озера. | **Г** F1l1= F2l2 | |  | **Д** F = рgV | | 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Д |
| |  |  | | --- | --- | | **27.** На рисунку зображено графік залежності механічної напруги в мідному дроті від відносного видовження дроту (дельта l / l0). Установіть відповідність між точками K, L, М, N на графіку і характером деформації дроту. |  |  |  |  | | --- | --- | | **1** точка К | **A** Деформація непружна, спостерігається текучість. | | **2** точка L | **Б** Деформація пружна, закон Гука не виконується. | | **3** точка M | **В** Деформація непружна, закон Гука виконується. | | **4** точка N | **Г** Деформація пружна, закон Гука виконується. | |  | **Д** Деформація непружна, відповідає границі міцності. | | 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-Д |
| **28.** Установіть відповідність між указаними діями і результатами (можливими змінами опору провідника).   |  |  | | --- | --- | | **1** Неізольований металевий дріт склали удвоє. | **А** Опір провідника не змінився. | | **2** Неізольований металевий дріт протягли через волочильний верстат: довжина дроту збільшилася у 2 рази, а маса не змінилася. | **Б** Опір провідника збільшився в 4 рази. | | **3** На неізольованому металевому дроті нарізали різьбу, у результаті цього площа його поперечного перерізу зменшилася вдвічі по всій довжині. | **В** Опір провідника збільшився в 2 рази. | | **4** Неізольований металевий дріт вкрили ізоляцією. | **Г** Опір провідника зменшився в 4 рази. | |  | **Д** Опір провідника зменшився до нуля. | | 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А |
| **29.** У мішку з піском масою 1 кг, що висить на легкому підвісі завдовжки 10 м, застряє куля масою 10 г, яка летіла горизонтально зі швидкістю 1010 м/с. Визначте кут, на який відхилиться підвіс від вертикалі. Уважайте, що g= 10 м/с2. Відповідь запишіть у градусах. | 600 |
| **30.** Визначте кількість теплоти, яку отримав ідеальний газ під час процесу, зображеного на графіку. Урахуйте, що внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від його температури. Відповідь запишіть у джоулях. | 200 Дж |
| **31.** Електричне коло складається з гальванічного елемента (1) з внутрішнім опором 0,5 Ом, магазину резисторів (2), реостата (3) та амперметра (4). Проведено два досліди (див. фотографії). Визначте кількість теплоти, що виділялася за 1 хв у обмотці реостата під час досліду 1. Опір реостата в обох дослідах однаковий. Результат запишіть у джоулях.  Довідка: магазин резисторів являє собою чотири послідовно з'єднані дротяні спіралі, опори яких дорівнюють 1 Ом, 2 Ом, 2 Ом, 5 Ом. Кожна спіраль може вмикатися в електричне коло чи вимикатися з нього шляхом видалення чи встановлення спеціальної металевої перемички. Коли всі перемички вставлені, загальний опір магазину можна вважати рівним нулю, коли всі видалені — рівним 10 Ом. | 15 Дж |
| **32.** Під час роботи електродвигуна постійного струму сила струму в обмотці його ротора дорівнює 1 А. Якщо зупинити обертання ротора, сила струму в його обмотці збільшиться до 10 А. Визначте частку електричної енергії, що витрачається на нагрівання обмотки ротора під час його обертання. Напругу в мережі, від якої живиться електродвигун, уважайте сталою. | 0,1 |
| **33.** У електричному колі, зображеному на рисунку, внутрішній опір джерела струму дорівнює 1 Ом, повний опір реостата дорівнює 6 Ом, активний опір котушки дорівнює 2 Ом. Спочатку ковзний контакт реостата знаходився в крайньому лівому положенні, а ключ — у положенні 1. Коли ключ перевели в положення 2, у конденсаторі та котушці виникли вільні електромагнітні коливання. Визначте, у скільки разів збільшиться початкова амплітуда коливань, якщо установити опір реостата рівним 3 Ом та повторити дослід. | 1,5 |
| **34.** На рисунку показано пучок монохроматичного світла, що проходить через дифракційну ґратку Д, яка має 1250 штрихів на один міліметр. Визначте довжину хвилі світла. Уважайте, що корінь квадратний з двух дорівнює 1,41. Відповідь запишіть у нанометрах. | 564 нм |
| **35.** Монохроматичне світло падає на поверхні двох різних металів. Для першого з них робота виходу електронів дорівнює 1,1 еВ, а для другого вона дорівнює 2,9 еВ. Визначте максимальну швидкість фотоелектронів, що вилітають із другого металу, якщо для першого металу ця швидкість дорівнює 1000 км/с. Уважайте, що маса електрона дорівнює 9 • 10 -31 кг, 1 еВ = 1,6 • 10 -19 Дж. Відповідь запишіть у кілометрах за секунду. | 600 км/с |