

ПОЯСНЕННЯ

У наукових відділеннях **фізики та астрономії, технічних наук учасники виконують 7 завдань**:

I рівень – 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом 9 балів);

II рівень – 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом 10 балів);

III рівень – 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом 14 балів).

Максимальна сума балів, яку може набрати учасник за виконання завдань з базової дисципліни у цих наукових відділеннях, – **33 бали**.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ФІЗИКИ

9 клас

При розв'язку задач першого рівня дати тільки відповідь. Завдання останніх рівнів потребують докладних пояснень.

Перший рівень (по 3 бали)

1. Яким повинен бути опір амперметра для вимірювання сили струму в ділянці кола?

- А. Порівняним з опором ділянки кола.
- Б. Набагато меншим, ніж опір ділянки кола.
- В. Набагато більшим, ніж опір кола.
- Г. Порівняним з опором вольтметра.

2. Якщо електроди мідні, то процес електролізу мідного купоросу триватиме поки ...

- А. ... виснажаться розчин мідного купоросу.
- Б. ... розчиниться анод.
- В. ... розчиниться катод.
- Г. ... існує напруга на електродах.

3. Турист пройшов 4 км на північ, а потім 3 км на схід. Обчисліть шлях і модуль переміщення туриста.

- А. 7 км; 5 км.
- Б. 5 км; 7 км.
- В. 7 км; 3 км.
- Г. 7 км, 4 км.

Другий рівень (по 5 балів)

4. Дві однакові металеві заряджені кульки знаходяться на відстані 10 см одна від одної. Сила відштовхування кульок 30 мкН. Після дотику та віддалення кульок на початкову відстань сила відштовхування стала рівною 90 мкН. Визначте заряди кульок перед дотиком?

5. Зі шматка дроту, опір якого 5 Ом виготовлене кільце. Де потрібно підключити до кільця дроти, щоб опір між точками їх підключення став рівним 1 Ом?

Третій рівень (по 7 балів)

6. Скільки витків нікелінового дроту перерізом 1 мм² потрібно намотати на фарфоровий каркас діаметром 2 см, щоб виготовити нагрівник, який працюватиме від мережі, в якій напруга 220 В і за 20 хв нагріє 50 кг води від 10⁰С до кипіння? ККД нагрівника дорівнює 67%. Питома теплоємність води 4200 Дж/гк⁰С.

7. Однорідну кульку підвісили на пружині. Після занурення системи в мастило (густина мастила – 900 гк/м³) видовження пружини зменшилося в 3 рази. Визначте густину матеріалу кульки.

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ФІЗИКИ

10 клас

При розв'язку задач першого рівня дати тільки відповідь. Завдання останніх рівнів потребують докладних пояснень.

Перший рівень (по 3 бали)

1. При взаємодії двох тіл відношення модулів їхніх прискорень $\frac{a_2}{a_1} = 4$. Чому

дорівнює маса другого тіла m_2 , якщо маса першого $m_1 = 6$ кг?

А. 1/4 кг. Б. 2/3 кг. В. 1,5 кг. Г. 24 кг.

2. Пружинний пістолет закріплений на високому штативі. При першому пострілі кулька вилітає горизонтально, при другому – під кутом до горизонту, при третьому – вертикально вниз. Початкова швидкість кульки у всіх випадках однакова, опором повітря можна нехтувати. Порівняйте швидкості кульки перед падінням на підлогу після пострілу.

А. У всіх випадках швидкість однакова.

Б. У першому випадку швидкість більше, ніж в другому.

В. У другому випадку швидкість більше, ніж в третьому.

Г. У третьому випадку швидкість більше, ніж в другому.

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.

Другий рівень (по 5 балів)

4. Камінь кинули вертикально вгору зі швидкістю 8 м/с. Коли він досягнув найвищої точки, з початкового положення кинули інший камінь зі швидкістю 16 м/с. На якій висоті зустрінуться обидва тіла?

5. Шматок металу, маса якого 2 кг, при повному зануренні у воду важить 2,5 Н, а при повному зануренні у невідому рідину – 6 Н. Визначте густину невідомої рідини. (Густина води – 1000 гк/м³).

Третій рівень (по 7 балів)

6. Визначте у скільки разів треба збільшити потужність двигуна водяного насоса, щоб він через трубу такого самого перерізу за одиницю часу подавав утричі більше води. Воду вважайте ідеальною рідиною. Труба горизонтальна.

7. Два тіла масами 2 кг і 3 кг, що рухалися у взаємно перпендикулярних напрямках один до одного зі швидкостями 3 і 2 м/с відповідно, злиплися при зіткненні. Яка кількість теплоти виділилася при цьому?

КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ФІЗИКИ

11 клас

При розв'язку задач першого рівня дати тільки відповідь. Завдання останніх рівнів потребують докладних пояснень.

Перший рівень (по 3 бали)

1. Діелектрична проникність діелектрика показує...

А. ... у скільки разів напруженість поля в діелектрику більше напруженості поля у вакуумі.

Б. ... у скільки разів напруженість поля в діелектрику менше напруженості поля у вакуумі.

В. ... на скільки напруженість поля в діелектрику більше напруженості поля у вакуумі.

Г. ... на скільки напруженість поля в діелектрику менше напруженості поля у вакуумі.

2. Під час гармонічних коливань уздовж осі ОХ координата тіла змінюється за законом $x = 0,6\cos 3t$ (всі величини вимірюються в СІ). За яким законом змінюється з часом прискорення цього руху?

А. $a = 1,8\cos\left(3t + \frac{\pi}{2}\right)$

В. $a = 5,4\cos\left(3t + \frac{\pi}{2}\right)$

Б. $a = 1,8\cos\left(3t - \frac{\pi}{2}\right)$

Г. $a = 5,4\cos(3t + \pi)$

3. В котушці з 200 витків дроту протягом 5 мс збуджувалася постійна ЕРС індукції 160 В. Як змінювався магнітний потік через кожний виток?

А. Не змінювався.

В. За 5 мс змінився менше ніж на 5 мВб.

Б. За 5 мс змінився на 0,8 Вб.

Г. За 1 мс змінювався на 0,8 Вб.

Другий рівень (по 5 балів)

4. У балоні знаходилось 0,3 кг гелію. Через деякий час у результаті витоку газу та зменшення абсолютної температури на 10% тиск у балоні зменшився на 20%. Визначте, скільки молекул гелію просочилося із балону. $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$, молярна маса гелію – $4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

5. В ідеальному коливальному контурі ємність конденсатора дорівнює 2 мкФ, максимальна сила струму в котушці становить 40 мА. Визначте напругу на пластинах конденсатора у момент часу, коли сила струму удвічі менша за максимальну. Період коливань у контуру дорівнює 20 мс.

Третій рівень (по 7 балів)

6. Лінія електропередачі завдовжки 200 км перебуває під напругою 400 кВ і розрахована на передавання потужності 200 МВт. ККД лінії дорівнює 97%. Яка маса алюмінієвих проводів ЛЕП? Густина алюмінію – 2700 кг/м^3 , питомий опір алюмінію – $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

7. Знайти ε – відношення кількості теплоти, що відбирається у холодильника, до роботи, що здійснюється над газом, у холодильній машині, що працює за оберненим циклом Карно, якщо під час роботи за прямим циклом його ККД становить $\eta = 0,20$.