

ЗАВДАННЯ

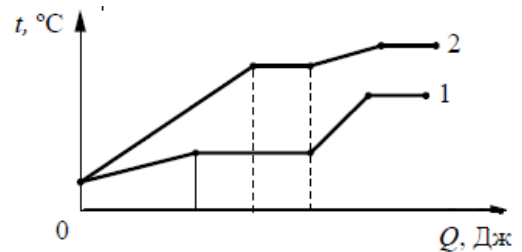
II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України з фізики 2018/2019 навчальний рік

9 клас).

I рівень (3 завдання по 3 бали за кожне. Загалом – 9 балів).

При розв'язку задачі 3 першого рівня дати тільки відповідь. Останні задачі всіх рівнів потребують докладних пояснень.

1. На малюнку представлений графік залежності температури від отриманої кількості теплоти для тіл однакової маси, виготовлених із різних речовин. На початку досліду кожне тіло було у твердому стані. Порівняй значення питомих теплоємностей речовин для тіл 1 та 2 в твердому та рідкому стані.

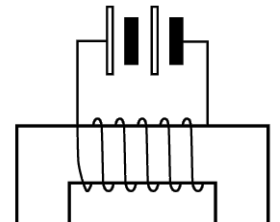


- А. В твердому стані $c_1 < c_2$; в рідкому стані $c_1 > c_2$
- Б. В твердому стані $c_1 > c_2$; в рідкому стані $c_1 < c_2$
- В. В твердому стані $c_1 > c_2$; в рідкому стані $c_1 > c_2$
- Г. В твердому стані $c_1 < c_2$; в рідкому стані $c_1 < c_2$

2. На двох однакових крапельках води знаходиться по одному зайвому електрону, причому сила електричної взаємодії врівноважує силу гравітаційної взаємодії. Визнач радіус кожної краплі.

3. Визнач полюси електромагніту (див. малюнок) та вибери вірну відповідь

- А. Зліва – N, справа – S
- Б. Зліва – «-», справа – «+»
- В. Зліва – S, справа – N
- Г. Зліва – «+», справа – «-»



II рівень (2 завдання по 5 балів за кожне. Загалом – 10 балів).

4. Спостерігач, який знаходиться на відстані 2 км 150 м від джерела звуку, чує звук, який розповсюджувався у повітрі на 4,8 секунди пізніше звуку від того ж джерела, який розповсюджувався у воді. Визначте швидкість звуку у воді, якщо швидкість звуку у повітрі 340 м/с.

5. Знайдіть опір залізної трубки довжиною $l = 3$ м, якщо внутрішній діаметр трубки $d = 3$ см, а товщина стінок $a = 1$ мм. Питомий опір заліза – $0,098 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$

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

6. Радіоактивний атом торія $^{232}_{90}\text{Th}$ перетворився в атом вісмута $^{212}_{83}\text{Bi}$. Скільки відбулося α - та β -розпадів в результаті цього перетворення?

7. Крижинка плаває на межі між водою та гасом. Яка частина її об'єму знаходиться нижче цієї межі, якщо гас покриває крижинку повністю? (густина гасу – 800 кг/м^3 , криги – 900 кг/м^3 , води – 1000 кг/м^3).

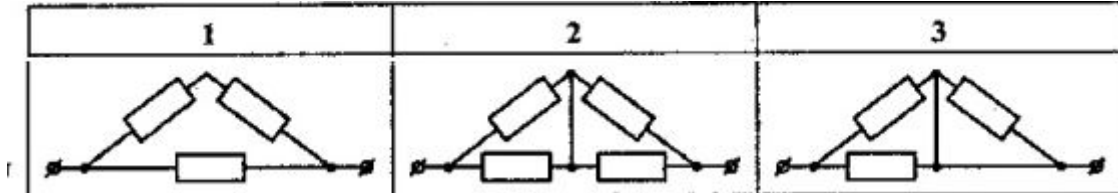
ЗАВДАННЯ

II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт
учнів-членів Малої академії наук України з фізики
2018/2019 навчальний рік
10 клас

I рівень (3 завдання по 3 бали за кожне. Загалом – 9 балів).

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

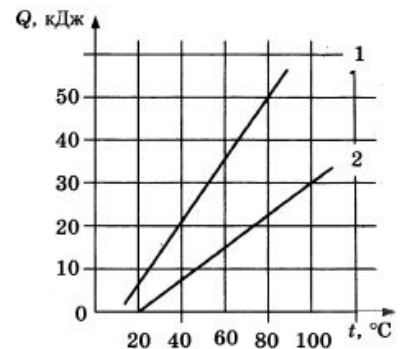
1. Для кожної схеми визначте загальний опір з'єднання, якщо опір кожного резистора – R .



- А. 0 Б. $2R/3$ В. R Г. $3R/2$ Д. $R/2$

2. На графіку представлені результати вимірювань кількості теплоти, витраченої на нагрівання 1 кг речовини 1 і 1 кг речовини 2 в залежності від температури. Виберіть два вірних твердження, що відповідають даним процесам:

- А. Теплоємності двох речовин однакові.
Б. Теплоємність першої речовини більша теплоємності другої речовини;
В. Для зміни температури 1 кг речовини 1 на 20^0C необхідно 6000 Дж теплоти.
Г. Для зміни температури 1 кг речовини 2 на 10^0C необхідно 3750 Дж теплоти.
Д. Початкові температури обох речовин – 0^0C .



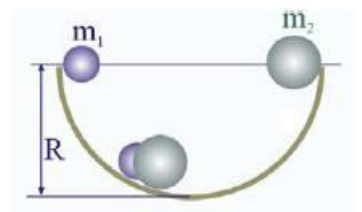
3. Радіоактивний ізотоп $^{225}_{88}\text{Ra}$ зазнає чотирьох α -розпадів і двох β -розпадів. Визначте порядковий номер кінцевого елемента.

- А. 208. Б. 209 В. 81 Г. 82

II рівень (2 завдання по 5 балів за кожне. Загалом – 10 балів).

4. Сирена пожежної машини вмикається кожні 2 секунди. З якою швидкістю рухається машина, якщо спостерігач, до якого вона наближається, чує звуки сирени з інтервалом 1,8 секунди?

5. Дві кулі масами m_1 і m_2 починають одночасно ковзати з однакової висоти. При зустрічі кулі зазнають непружний удар, злипаються і продовжують рух. Визначте на яку висоту вони піднімуться після взаємодії.



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

6. З поверхні Землі вертикально вгору підкинули кулю, яка точку довільну точку своєї траєкторії А проходить двічі – через час t_1 та час – t_2 після початку руху. Знайдіть висоту точки А над поверхнею Землі. Опором повітря знехтуйте.

7. Супутник, маса якого 1 т, рухається на висоті 200 км від поверхні Землі по коловій орбіті. Під дією тертя о верхні шари атмосфери, радіус орбіти супутника зменшується до 180 км (при цьому вважати, що орбіта залишається коловою). Яку енергію витрачає супутник на гальмування при переході на цю орбіту?

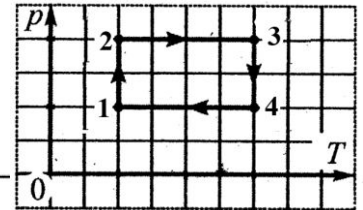
ЗАВДАННЯ
II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт
учнів-членів Малої академії наук України з фізики
2018/2019 навчальний рік

11 клас

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

I рівень (з завдання по 3 бали за кожне. Загалом 9 балів).

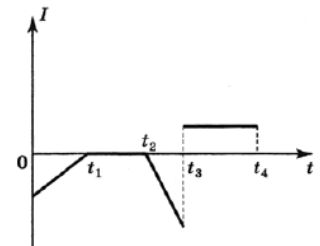
1. Установіть відповідність між відношенням об'ємів у вказаних на рисунку станах та його числовим значенням. Кількість речовини під час циклу не змінювалась.



1	2	3
$\frac{V_3}{V_2}$	$\frac{V_4}{V_3}$	$\frac{V_4}{V_2}$

А. 2 Б. 6 В. 3 Г. 3/2. Д. 1/2

2. Котушка 1 замкнена на гальванометр і вставлена в котушку 2, через яку пропускають струм. Графік залежності сили струму I , який протікає в котушці 2, в залежності від часу t , показаний на малюнку. Індукційний струм у котушці 1 буде спостерігатися у період часу:



- А. тільки від 0 до t_1
 Б. тільки від t_1 до t_2
 В. тільки від t_3 до t_4
 Г. від 0 до t_1 та від t_2 до t_3

3. Рух матеріальної точки, маса якої становить 2 кг, у СІ описують рівнянням $x=2-4t-0,5t^2$. Установіть відповідність між фізичною величиною та її числовим значенням у СІ.

1. Імпульс точки через 2 с 2. Сила, що діє на точку. 3. Імпульс сили через 5 с.

А. 5 Б. -12 В. -10 Г. -2

II рівень (2 завдання по 5 балів за кожне. Загалом – 10 балів).

4. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна 30 %. Яким стане ККД, якщо кількість теплоти, яку віддає нагрівник, збільшити на 5%, а кількість теплоти, яка віддається холодильнику, зменшиться на 10%?

5. В котушці вхідного контуру приймача індуктивністю 10 мкГн накопичується при прийомі хвилі максимальна енергія $4 \cdot 10^{-15}$ Дж. На конденсаторі контуру максимальна різниця потенціалів $5 \cdot 10^{-4}$ В. Визначте довжину хвилі, на яку налаштований радіоприймач.

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

6. Джерело струму з ЕРС = 30 В і внутрішнім опором 6 Ом, замкнули на два резистори, з'єднані паралельно. При цьому на першому резисторі виділяється кількість теплоти втричі більше, на другому – у шість разів більше ніж на внутрішньому опорі джерела струму. Який струм протікає через джерело і кожний резистор?

7. Два тіла А і В з масами $m_1=1,5$ кг та $m_2=0,45$ кг відповідно підвішені на нитях до легкого коромисла, плечі якого мають довжину $d_1 = 0,6$ м і $d_2 = 1$ м, причому тіло А лежить на підлозі. На який мінімальний кут необхідно відхилити підвіс тіла В, щоб після його відпускання тіло А відірвалося від підлоги?

