**11 клас**

**Задача 1.**

(Задача складається з 5 тестових питань-відповідей. За кожну правильну відповідь можна отримати до 1 бала. Загальна кількість балів, яку можна отримати складає 5 балів.)

**1.1.** Підтвердити або спростувати теорію можна за допомогою...

а) ...спостережень; б) ... експериментів; в) ...ChatGPT; г) ...гіпотез.

**Відповідь:**

Експериментів. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**Відповідь:**

Дослідів. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.2.** Автомобіль можна вважати матеріальною точкою, визначаючи...

а) ...тиск повітря в шинах; б) ... діаметр колеса;

в) ...відстань, яку він проїхав від Рівного до Житомира.

**Відповідь:**

Відстань, яку він проїхав від Рівного до Житомира. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.3.** За яким з нижче наведених виразів можна визначити момент сили?

а) ...=mυ; б) ...=μmg; в) ...= kx; г) ...= Fd.

**Відповідь:**

Fd. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.4.** Якого виду хвиль не існує?

а) плоских; б) циліндричних; в) конусоподібних; г) сферичних.

**Відповідь:**

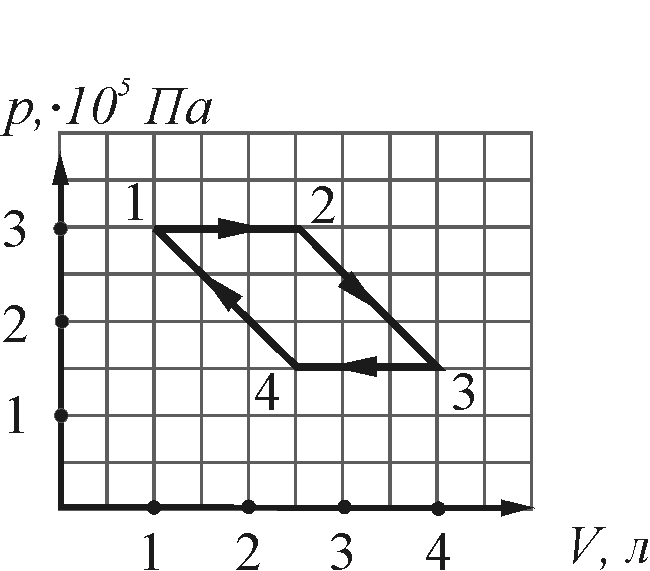
Конусоподібних.Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.5.** Якого виду теплопередачі немає?

а) конвекції; б) ...теплопровідності; в) згоряння; г) випромінювання

**Відповідь:**

Рис. 1



Згоряння.Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**Задача 2.** (Загальна кількість балів, яку можна отримати складає 5 балів.)

Ідеальний одноатомний газ здійснив замкнутий цикл, зображений на рисунку 1. Визначити роботу газу за цикл.

**Можливий варіант розв’язування і критерії оцінювання є наступними.**

**Запис скороченої умови задачі з даними, які відомі та які необхідно визначити у вигляді, прийнятному і зрозумілому для членів жюрі (1 бал).**

**Аналіз фізичної ситуації (2 бали):**

Повна робота за цикл дорівнює сумі робіт, виконаних у ході кожного процесу циклу. Згідно з геометричним змістом роботи, робота газу в ході процесу 1–2 чисельно дорівнює площі прямокутника, сторони якого (*p*2 – *p*1) і (*V*2 – *V*1); об’єм збільшується, тому ця робота додатна. Робота газу в процесі 2–3 чисельно дорівнює площі трапеції і теж додатна. В процесі 3–4 – площі прямокутника; від'ємна, в процесі 4–1 – площі трапеції; від'ємна. Віднявши від двох перших площ дві інші, отримаємо площу паралелограма. Його площа і дорівнюватиме чисельно роботі газу за цикл.

**Запис формули, отримання числового значення, запис відповіді (2 бали).**

.

Необхідні значення знаходимо з графіка і підставляємо у формулу (тут не відображено можливі проміжні розрахунки, пояснення):

.

**Відповідь:** .

**Задача 3.** (Загальна кількість балів, яку можна отримати складає 5 балів.)

Краплина масла масою 4⋅10-10 кг опускається зі сталим прискоренням 0,2 м/с2 в однорідному вертикальному електричному полі. Визначити напруженість поля, якщо заряд краплини +10-12 Кл (*g*=9,8 м/с2).

**Можливий варіант розв’язування і критерії оцінювання є наступними.**

**Запис скороченої умови задачі з даними, які відомі та які необхідно визначити у вигляді, прийнятному і зрозумілому для членів жюрі (1 бал).**

**Аналіз фізичної ситуації, рисунок (варіативно) (2 бали):**

Оскільки прискорення краплини менше за прискорення вільного падіння, то на краплину діє сила тяжіння  вертикально вниз і кулонівська сила вертикально вгору.

**Запис формули, отримання числового значення, запис відповіді (2 бали).**

Враховуючи те, що знак заряду краплини додатний, лінії напруженості електричного поля напрямлені знизу вгору, запишемо ІІ закон Ньютона в проекції на вертикальну вісь, напрямлену донизу:

.

Звідси:

.

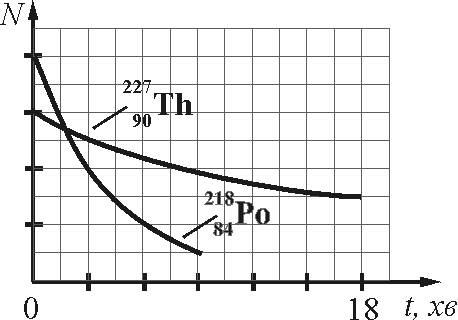
Після підстановки значень фізичних величин:

.

**Відповідь:** .

**Задача 4.** (Загальна кількість балів, яку можна отримати складає 5 балів.)

Рис. 1



Використовуючи графіки залежностей кількості ядер, що не розпалися у процесі радіоактивного розпаду від часу (рис.1), порівняти періоди піврозпаду та активності у початковий момент ізотопів Торію та Полонію.

**Можливий варіант розв’язування і критерії оцінювання є наступними.**

**Запис скороченої умови задачі з даними, які відомі та які необхідно визначити у вигляді, прийнятному і зрозумілому для членів жюрі (1 бал).**

**Аналіз фізичної ситуації (2 бали):**

Аналізуючи графік, робимо висновок, що період піврозпаду Торію   
*Т*1=18 хв, період піврозпаду Полонію *Т*2= 3 хв. Нехай початкова кількість ядер торію була *N*, тоді згідно графіка, початкова кількість ядер полонію .

**Запис формули, отримання числового значення, запис відповіді (2 бали).**

Використовуючи формулу

,

Можемо записати

.

Після підстановки значень фізичних величин отримаємо:

.

Отже, початкова активність Полонію більша в 4,5 разів, ніж початкова активність Торію.

**Відповідь:** початкова активність Полонію більша в 4,5 разів, ніж початкова активність Торію.

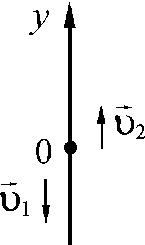
**Задача 5.** (Загальна кількість балів, яку можна отримати складає 5 балів.)

З аеростата, який рівномірно опускається вниз зі швидкістю 5 м/с, кидають вертикально вгору тіло з швидкістю 25 м/с відносно Землі. Через який час тіло пролітатиме повз аеростат?

**Можливий варіант розв’язування і критерії оцінювання є наступними.**

**Запис скороченої умови задачі з даними, які відомі та які необхідно визначити у вигляді, прийнятному і зрозумілому для членів жюрі (1 бал).**

**Аналіз фізичної ситуації (2 бали):**

Зробимо рисунок до задачі, застосовуючи координатний метод та спрямуємо вісь координат вертикально вгору.

Проекції швидкостей та прискорення: *υ*1*y*=−*υ*1*, υ*2*y*=*υ*2*, gy=*−*g*.

Для журі: суть оцінки на даному етапі – розуміння фізичних процесів, можна описово, але найоптимальніше координатним методом (не обов’язково)

**Запис формули, отримання числового значення, запис відповіді (2 бали).**

Рівняння руху для тіла, кинутого вгору, можемо записати у наступному вигляді:

 або ,

Для аеростата можемо аналогічно записати:

 або .

Коли тіло пролітатиме повз аеростат, їх координати стануть рівними:

.

Звідси:

.

**Відповідь:** 6 с.

Примітка: можливі інші варіанти розв’язку задачі, які на думку розробника є більш складними. Але всі варіанти розв’язку від учів приймаються, якщо отримано правильний результат. Критерії оцінки – на розсуд жюрі.