**9 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.

**1.2.** Одиницею моменту сили є...

а) ...кілограм; б) ...ньютон; в) ...метр; г) ...ньютон-метр.

**Відповідь:**

Ньютон-метр. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.3.** У якому агрегатному стані відстань між частинками найбільша?

а) твердому; б) рідкому; в) газоподібному.

**Відповідь:**

Газоподібному. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.4.** Випаровування рідин відбувається...

а) ...за будь-якої температури; б) ...лише за температури кипіння;

в) ...за певної температури для даної рідини.

**Відповідь:**

За будь-якої температури. Якщо названо правильно – 1,0 бала.

**1.5.** Одиницею електричного опору провідника є...

а) ...кулон; б) ...ом; в) ...ампер; г) ...вольт.

**Відповідь:**

Ом.Якщо названо правильно – 1,0 бала.

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

Паралельними коліями в одному напрямку рухається потяг і електричка. Швидкість потяга 90 км/год, електрички 15 м/с. Скільки часу триватиме обгін електрички потягом, якщо їх довжини однакові і становлять 100 м?

**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):**

Початком обгону вважаємо момент, коли голова потяга знаходиться біля хвоста електрички, а кінцем обгону – коли хвіст потяга знаходиться біля голови електрички. Якщо вважати електричку нерухомою, то потяг проїде відстань *2l* з відносною швидкістю *υ = υ*1 – *υ*2 , де *l* довжина потягу/електрички, *υ*1 – швидкість потяга, *υ*2 – швидкість електрички.

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

Отже, час руху (обгону) можна визначити за формулою:

.

Обгін триватиме:

.

**Відповідь:** 20 с.

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

Камінь масою 200 г кинули вертикально вгору з поверхні Землі, надавши йому швидкості 10 м/с. Визначити найбільше значення кінетичної та потенціальної енергії каменю та максимальну висоту підйому. Прискорення вільного падіння вважати рівним 10 Н/кг.

**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):**

Швидкість каменю біля поверхні Землі максимальна, а висота мінімальна. Відповідно, біля поверхні Землі він матиме максимальну кінетичну енергію. Надалі, піднімаючись вверх, його швидкість буде зменшуватися, поки не стане рівною 0 у певній точці. У цій точці буде максимальна висота підйому каменю (далі почнеться його зворотне падіння) та максимальною буде його потенціальна енергія. Згідно закону збереження механічної енергії:

,

де відповідні кінетичні і потенціальні енергії на мінімальний і максимальній висоті.

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

. .

. .

Отже:

.

Звідки, максимальна висота підйому:

,

Підставляючи значення фізичних величин, отримаємо *h = 5 м*.

Максимальне значення кінетичної енергії:

.

Максимальне значення потенціальної енергії:

.

**Відповідь:** 5 м, 10 Дж, 10 Дж.

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

Мідна і залізна кулі однакової маси падають на підлогу з однакової висоти. У скільки разів зміна температури однієї кулі більша за зміну температури іншої і яка куля нагріється більше? Вважати, що механічна енергія куль повністю переходить у внутрішню, питома теплоємність міді 380 , питома теплоємність заліза 460 .

**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):**

Початкову кулі мають певну потенціальну енергію відносно Землі, яка у результаті падіння перетворюється у внутрішню. Потенціальна кулі енергія відносно Землі: *Е*п = *mgh*. Оскільки висота падіння однакова *h*1=*h*2, маси куль однакові *m*1= *m*2, то й внутрішня енергія куль зміниться однаково. Тому кількість теплоти, яку отримають кулі, теж однакова: *Q*1= *Q*2*.*

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

Кількість теплоти можна оцінити з формули



У нашому випадку, можна отримати (записано минуючи проміжні записи):

**

Підставивши значення фізичних величин, отримаємо:

*.*

Тобто, мідна куля нагріється більше.

**Відповідь:** мідна куля нагріється більше у 1,21 рази.

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

Яку максимальну масу льоду можна розплавити, впустивши в калориметр, де він міститься, 200 г водяної пари за температури кипіння? Якою повинна бути початкова температура льоду і температура речовин в стані теплової рівноваги? Теплообмін з калориметром не враховувати. Питома теплота плавлення льоду *λ*= 332000 , питома теплота пароутворення води с = 4200 .

**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):**

Щоб маса розплавленого льоду була максимальною, його початкова температура повинна бути *t*0*=*0 0C і теплова рівновага повинна настати теж за *t*1*=*0 0C, але вже весь лід буде розплавлений.

Лід буде плавитися за рахунок кількості теплоти, яка виділяється внаслідок конденсації водяної пари і охолодження утвореної води до 0 0C.

Рівняння теплового балансу: *Q*1 = *Q*2 + *Q*3.

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





.

Отже:

.

Звідси:

.

Підставивши значення фізичних величин, отримаємо:

≈1,64 кг.

**Відповідь:** 1, 64 кг.