**Івано-Франківський обласний інститут**

**післядипломної педагогічної освіти**

**ЗАВДАННЯ**

**ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики**

# ***Дата проведення – 4 грудня 2015 року***

## Пояснювальна записка

Кількість завдань:

**7 – 11 класи - по 5 задач.**

Термін виконання роботи:

**7 – 11 класи – 4 астрономічні години.**

Для 7 – 11 класів кількість балів, яка може бути виставлена за кожну задачу, не повинна перевищувати **10** і складатися з оцінки таких кроків:

* аналіз умови задачі (запис умови, виконаний малюнок до неї, мотивація розв’язку);
* запропонований метод розв’язування (його обґрунтування, раціональність, використання математичних перетворень, отримання розрахункової формули і результату);
* перевірка розрахункової формули за допомогою одиниць вимірювання фізичних величин та аналіз одержаних результатів.

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної**

**педагогічної освіти**

**Завдання для ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики**

***Дата проведення: 4 грудня 2015 року***

1. **клас**
2. З одного міста в друге вийшов пішохід. Коли він пройшов відстань 27 км, слідом за ним виїхав автомобіль, швидкість якого у 10 разів більша. До другого міста вони прибули одночасно. Яка відстань між містами? (10 балів)
3. Школяр Василько проводив дослід з посудиною складної форми. Наливаючи зверху в посудину воду, Василько досліджував залежність висоти h рівня води (в дециметрах) в посудині від об’єму налитої води V (в літрах). Отримані Васильком результати вимірювань представлені у таблиці:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V, л | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| h, дм | 1 | 2 | 3 | 3,5 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 |

Намалюйте посудину, з якою проводили дослід. (6 балів)

Вкажіть на малюнку розміри посудини. (4 бали)

1. Хлопчик сходив до супермаркету й повернувся додому за 40 хвилин. Від дому до магазину хлопчик йшов зі швидкістю 6 км/год, у супермаркеті пробув 30 хвилин, а додому з пакунками повертався зі швидкістю 4 км/год.

Визначте відстань до супермаркету. (6 балів)

Знайдіть середню швидкість рух хлопчика за весь час. (4 бали)



1. Людина прокотила долонею круглий олівець по столу.

Який шлях пройшов олівець відносно столу, якщо довжина долоні 10 см? (5 балів)

На скільки перемістилась при цьому відносно стола долоня ? (5 балів)

1. Швидкість руху двох велосипедистів, які виїхали з однієї точки, задано графіками:

1

2

3

4

5

**t, год**

10

20

***v*, км/год**

І велосипедист

1

2

3

4

5

**t, год**

10

20

***v*, км/год**

ІІ велосипедист

1. Через скільки часу вони зустрінуться? (3 бали)
2. На якій відстані від початку руху вони зустрінуться? (3бали)
3. Побудувати графіки залежності шляху від часу для обох велосипедистів (в одних координатних осях) (4 бали)

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**

**Завдання для ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики**

***Дата проведення: 4 грудня 2015 року***

**8 клас**

1. Перші 2 години автомобіль рухався з швидкістю 40 км/год, наступну годину – з швидкістю 70 км/год. Знайти:
2. Середню швидкість автомобіля на всьому шляху (4 бали)
3. Середню швидкість на другій половині шляху (6 балів)

1. У наповнену до краю посудину з водою опустили срібну і мідну деталі, при цьому 80 г води вилилося. Маса посудини збільшилась на 680 г. Густина води 1000 кг/м3, срібла – 10500 кг/м3, міді 8900 кг/м3. Які об’єми кожної деталі? (10 балів)

1. Коли людина йде униз ескалатором, що опускається, вона витрачає на спуск 3 хвилини. Якщо б вона йшла вдвічі швидше, то спустилася б за 2 хвилини. Який час спускатиметься людина по нерухомому ескалатору? (10 балів)
2. Дано положення головної оптичної осі ОО′ лінзи, точкового джерела А та його зображення А′ у лінзі (див. рис.)

B

О

А

О’

C

А’

1. Вкажіть тип лінзи (збиральна чи розсіювальна)? (2 бали)
2. Побудуйте зображення предмета ВС (8 балів)
3. Стержень, один кінець якого шарнірно закріплений, підтримується в горизонтальному положенні за допомогою вертикально розташованого шкільного динамометра, який показує 1Н. Якщо динамометр змістити на 10 см у бік закріпленого кінця, то він покаже 1,5 Н.
4. Що покаже динамометр, якщо його змістити ще на 15 см у тому самому ж напрямку? (6 балів)
5. Якою може бути маса стержня? (4 бали)

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**

F

**Завдання для ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики**

***Дата проведення: 4 грудня 2015 року***

**9 клас**

1. Першу чверть шляху по прямій жук рухався зі швидкістю 2 мм/с, решту шляху – зі швидкістю 4 мм/с. Знайти:
2. Середню швидкість жука на всьому шляху. (5 балів)
3. Середню швидкість жука на першій половині шляху. (5 балів)
4. Буратіно масою 40 кг зроблений з дерева, густиною 0,8 г/м3. До його ніг прив’язали стальну рейку масою 20 кг. Густина води 1000 кг/м3, густина сталі 10000 кг/м3.
5. Чи потоне Буратіно у воді?
6. При якій мінімальній масі рейки він почне тонути?
7. В електричному колі, зображеному на рисунку опори R1 = 2 Ом, R2 = 4 Ом. Визначити:
8. Опір між точками А і В при розділеному ключі К.
9. Опір між точками А і В при замкнутому ключі.

R2

R1

R2

R1

R1

R2

K

A

B

1. Побудувати зображення предмета АВ в збиральній лінзі. (10 балів)

A

B

F

F

1. У калориметр, що містить воду масою 400 г при температурі 5°С, долили ще 200 г води при температурі 10°С і поклали 400 г льоду при температурі -60°С. Визначити:
2. Яка температура встановиться в калориметрі після закінчення теплообміну? (6 балів)
3. Як зміниться маса льоду? (4 бали)

Питома теплоємність льоду 2100 Дж/(кг⋅оС), питома теплоємність води 4200 Дж/(кг⋅оС), питома теплота плавлення льоду 330 Дж/(кг⋅оС).

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної**

**педагогічної освіти**

**Завдання для ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики**

***Дата проведення: 4 грудня 2015 року***

**10 клас**

1. Автобус проїхав повз зупинку, рухаючись зі швидкістю 2 м/с. Пасажир протягом 4 с стояв, а потім побіг доганяти автобус. Початкова швидкість пасажира рівна 1м/с. Прискорення його стале і рівне 0,2 м/с2. Через який час після початку руху пасажир дожене автобус?

α

µ1

µ2

m

m

1. На похилій площині з кутом нахилу α до горизонту лежать два бруски масою m кожен. Коефіцієнт тертя нижнього бруска до поверхні µ1, верхнього µ2, причому µ1> µ2.
2. З якою силою взаємодіють бруски? (5 балів)
3. З яким прискорення рухаються бруски вниз? (5 балів)
4. В теплоізольованій посудині з нагрівачем всередині знаходяться 1 кг льоду та 1 кг речовини, що легко плавиться і перемішується з водою. Початкова температура в посудині була – 40°С, але після ввімкнення нагрівника сталої потужності одержали графік залежності температури ***t*** в посудині від часу **τ**. Питома теплоємність льоду 2000 Дж/(кг⋅оС), твердої речовини – 1000 Дж/(кг⋅оС). Знайти:

1

2

3

4

**τ, хв**

– 20

***t*,** °С

0

– 40

5

1. Питому теплоту плавлення речовини. (5 балів)
2. Питому теплоємність речовини в рідкому стані. (5 балів)
3. В електричному колі, зображеному на малюнку, опори R1 = R2 = 1 Ом, R3 = 2 Ом, R4 = 6 Ом. Напруга U0=16 В. Вольтметр вважати ідеальним.

R3

R1

V

R2

U0

R4

1. Визначити величину сили струму, що проходить через вольтметр. (2 бали)
2. Яку напругу показує вольтметр? (8 балів)
3. Дано положення головної оптичної осі ОО′ лінзи, точкового джерела А та його зображення А′ у лінзі (див. рис.)

B

О

А

О’

C

А’

1. Вкажіть тип лінзи (збиральна чи розсіювальна)? (2 бали)
2. Побудуйте зображення предмета ВС (8 балів)

**Івано-Франківський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**

**Завдання для ІІ етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики**

***Дата проведення: 4 грудня 2015 року***

**11 клас**

* + - 1. З вежі висотою 45 м одночасно з однієї точки кидають дві кульки з горизонтальними протилежно напрямленими швидкостями *v*1=5 м/c і *v*2 =20 м/c.
1. На якій відстані від основи вежі впаде перша кулька? (2 бали)
2. Через який час друга кулька рухатиметься під кутом 45° до горизонту? (4 бали)
3. Через скільки часу кут між напрямками швидкостей кульок становитиме 90°? (4 бали)

Примітка: Вважати, що g=10 м/с2.

* + - 1. У вертикальному теплоізольованому циліндрі, що закритий поршнем масою М, знаходиться одноатомний газ. В циліндрі включають нагрівник потужністю N і поршень починає повільно підніматись на висоту Н, відносно початкового положення.
1. Яку роботу виконав газ? (4 бали)
2. Скільки часу рухався поршень? (6 балів)

Теплоємністю поршня і тертям знехтувати. Атмосферний тиск відсутній.

A

B

C

D

* + - 1. Дротинки спаяні у фігуру, яка зображена на малюнку. Опір кожної дротинки R=1 Ом.
1. Знайти опір між точками А і В при розімкнутому ключі. (4 бали)
2. Знайти опір між точками А і В при замкнутому ключі (6 балів)

**ПРИМІТКА : В центрі квадрата з’єднання відсутнє!**

* + - 1. Краплинка ртуті, яка заряджена до потенціалу ϕ0, розпадається на 27 однакових краплин з однаковими зарядами. При цьому краплі розлітаються на велику відстань одна від одної. Визначити потенціал кожної краплини, що утворився. (10 балів)

* + - 1. На нескінченній плоскій поверхні, яка нахилена під кутом α до горизонту перебуває у спокої кубик масою М. Коефіцієнт тертя між кубиком і столом μ. Ковзаючи по поверхні зверху на нього налітає кубик масою m, який рухається без тертя. Початкова відстань між кубиками *L*, початковашвидкість другого кубика рівна нулю. Удар абсолютно непружний.

α

µ

М

m

1) Яка швидкість кубиків одразу після удару? (3 бали)

2) Через який час після удару кубики зупиняться? (3 бали)

3) При яких значеннях маси другого кубика вони будуть спускатись по похилій площині нескінченно далеко? (4 бали)