

ЗАВДАННЯ
III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики
Луганська обл.
2021-2022 н. р.
8 клас

1. Коли два човна рівномірно рухаються назустріч один одному – один за течією, інший проти течії річки, то відстань між ними скорочується на 20 м за кожні 10 с. Якщо човни з тими ж за модулем швидкостями відносно води рухатимуться за течією, то відстань між ними за той же проміжок часу буде збільшуватись на 10 м.

Визначити швидкості човнів відносно води. (5 балів)

2. Визначити, якого об'єму корковий пояс необхідно надіти на дитину масою 30 кг, щоб під час купання у морській воді його голова та плечі (приблизно $1/8$ всього об'єму тіла дитини) не були занурені у воду. Об'єм тіла дитини 35 дм^3 .

Густина морської води та корку відповідно 1030 кг/м^3 та 200 кг/м^3 . (5 балів)

3. Стальна суцільна куля, маючи в останню мить перед падінням на горизонтальну поверхню швидкість 41 м/с , після зіт-кнення з поверхнею підскочила на висоту $1,6 \text{ м}$. Визначити, на скільки нагрілася куля під час удару. Зміною внутрішньої енергії поверхні знехтувати. Питома теплоємність сталі $460 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$. (5 балів)

4. Визначити середню швидкість поїзда, якщо на проходження окремих ділянок, довжини яких відносяться як $1:3:4:2$, потрібно було затратити часу у відношенні $2:4:3:1$ і на останній ділянці швидкість дорівнювала 80 км/год . (5 балів)

5. У якому співвідношенні необхідно взяти об'єми спирту та бензину, щоб питома теплота згорання суміші цих речовин дорівнювала 42 МДж/кг ? (5 балів)

ЗАВДАННЯ
III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики
Луганська обл.
2021-2022 н. р.
9 клас

1. Точкове джерело світла рухається рівномірно прямолінійно вздовж головної оптичної осі збиральної лінзи з фокусною відстанню 5 см . Визначити, на скільки відрізняються значення швидкостей цього джерела та його зображення, якщо протягом 10 с джерело перемістилося з точки, віддаленої від фокуса лінзи на 20 см , у точку, віддалену від фокуса на 10 см . (7 балів)

2. Коли два човна рівномірно рухаються назустріч один одному – один за течією, інший проти течії річки, то відстань між ними скорочується на 20 м за кожні 10 с. Якщо човни з тими ж за модулем швидкостями відносно води рухатимуться за течією, то відстань між ними за той же проміжок часу буде збільшуватись на 10 м.

Визначити швидкості човнів відносно води. (5 бали)

3. Два точкових заряди протилежних знаків, модулі яких відрізняються у 5 разів, привели у дотик і розвели на відстань, у 2 рази більшу, ніж була до дотику. Як змінилася в результаті зазначених дій сила взаємодії між зарядами? (4 бали)

4. Визначити, якого об'єму корковий пояс необхідно надіти на дитину масою 30 кг, щоб під час купання у морській воді його голова та плечі (приблизно $1/8$ всього об'єму тіла дитини) не були занурені у воду. Об'єм тіла дитини 35 дм^3 .

Густина морської води та корку відповідно 1030 кг/м^3 та 200 кг/м^3 . (5 балів)

5. Під час існування струму у мідному провіднику довжиною 2 м , площею перерізу $0,4 \text{ мм}^2$ кожної секунди виділяється $0,35 \text{ Дж}$ теплоти. Скільки електронів проходить за 10 с через поперечний переріз цього провідника?

Питомий опір міді $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

(4 бали)

ЗАВДАННЯ

III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

Луганська обл.

2021-2022 н. р.

10 клас

1. З довгого прямого дроту виготовили кільце. Два провідники припаяли до двох різних точок кільця так, що опір отриманого електричного кола став у 5,76 рази меншим від опору кільця.

В якому співвідношенні ділять довжину кола кільця точки, до яких приєднані провідники? (5 балів)

2. Точкове джерело світла рухається рівноприскорено прямолінійно зі стану спокою вздовж головної оптичної осі збиральної лінзи з фокусною відстанню 5 см. Визначити, у скільки разів відрізняються модулі прискорення цього джерела та його зображення, якщо протягом 10 с джерело перемістилося з точки, віддаленої від фокуса лінзи на 20 см, у точку, віддалену від фокуса на 10 см. (6 балів)

3. Пружинний маятник, що складається з пружини жорсткістю 100 Н/м та тіла масою 250 г, вивели поштовхом з положення рівноваги. Визначити, через який найменший проміжок часу після початку коливань його кінетична енергія буде вдвічі більшою за потенціальну? (5 балів)

4. Два бруски масами 1,5 та 2,5 кг, з'єднані пружиною, тягнуть за нитку, прив'язану до бруска меншої маси, натягуючи нитку паралельно гладкій горизонтальній опорі. Коли нитка була натягнута з

силою 57 Н, а бруски рухалися з однаковим прискоренням, нитка розірвалася. Визначити прискорення меншого бруска одразу після розриву нитки. (5 балів)

5. Визначити питомий заряд кульки (q/m), що обертається з частотою $0,8 \text{ с}^{-1}$ по колу радіусом 3 см, в центрі якого знаходиться заряд 5 нКл. (4 бали)

ЗАВДАННЯ

III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики

Луганська обл.

2021-2022 н. р.

11 клас

1. В озері на глибині 100 м при температурі 17°C знаходиться в рівновазі куля масою 40 г, наповнена повітрям. Визначити масу повітря всередині кулі, якщо атмосферний тиск 98 кПа.

Товщиною оболонки кулі знехтувати. Молярна маса повітря 29 г/моль. (5 балів)

2. Конденсатору електроємністю 36 мкФ було надано заряд 10 нКл. Через який найменший проміжок часу після з'єднання цього конденсатора з котушкою індуктивністю 2,5 мГн енергія електричного поля конденсатора буде вдвічі більшою за енергію магнітного поля котушки? (5 балів)

3. Рівносторонній трикутник, виготовлений з тонкого жорсткого дроту масою 0,6 г відривають за допомогою динамометра з поверхні рідини. В момент відриву динамометр показав силу 18 мН. Поверхневий натяг рідини 50 мН/м. Трикутник під час досліду розташований горизонтально. Визначити довжину сторін трикутника. (5 балів)

4. Який електричний заряд проходить через провідники, що з'єднують обкладки плоского конденсатора з клемми

аккумулятора під час занурення конденсатора у гас, якщо площа пластин конденсатора 150 см^2 , відстань між пластинами 5 мм , ЕРС аккумулятора 9 В , діелектрична проникність гасу 2 , електрична стала $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$. (5 балів)

5. Два бруски масами $1,5$ та $2,5 \text{ кг}$, з'єднані пружиною, тягнуть за нитку, прив'язану до бруска меншої маси, натягуючи нитку паралельно гладкій горизонтальній опорі. Коли нитка була натягнута з силою 57 Н , а бруски рухалися з однаковим прискоренням, нитка розірвалася. Визначити прискорення меншого бруска одразу після розриву нитки. (5 балів)