

**Третій етап Всеукраїнської учнівської олімпіади юних фізиків
м. Тернопіль, 2008 рік**

8 клас

Завдання теоретичного туру

1. Кулька радіуса R і маси m повільно опускається у рідині з постійною швидкістю. Яку масу повинна мати кулька того ж радіуса, щоб вона піднімалася з тією ж швидкістю, з якою опускається перша кулька ?

Густина рідини ρ . Сила опору пропорційна до швидкості.

2. Мікроавтобус, у бак якого влили 2 літри бензину, може проїхати відстань S . При піднятті на схил висотою 100м, шлях на який дорівнює $0,8 \times S$, мікроавтобус втрачає таку саму кількість палива. ККД двигуна $\eta = 30\%$, питома теплота згоряння бензину становить $q = 10^6$ Дж/кг, його густина $\rho_6 = 710$ кг/м³. Яка маса мікроавтобуса ?

3. У теплоізолювану посудину помістили $m_1 = 4$ кг льоду при температурі $t_1 = -20^\circ\text{C}$, $m_2 = 4$ кг при температурі $t_2 = 50^\circ\text{C}$ і $m_3 = 100$ г пари при температурі $t_3 = 100^\circ\text{C}$. Визначити температуру в посудині, а також маси льоду, води та пари після встановлення теплової рівноваги. Питома теплота плавлення льоду $\lambda = 340$ кДж/кг, питома теплоємність льоду та води відповідно $C_1 = 2,1$ кДж/(кг \times $^\circ\text{C}$) і $C_2 = 4,2$ кДж/(кг \times $^\circ\text{C}$), питома теплота пароутворення води $r = 2300$ кДж/кг.

Завдання експериментального туру

Для проведення експерименту запропоновано: мензурка, термометр, шматок льоду і посудина з водою. Яка кількість теплоти втрачається системою (вода - лід) за час танення льоду ?

**Третій етап Всеукраїнської учнівської олімпіади юних фізиків
м. Тернопіль, 2008 рік**

9 клас

Завдання теоретичного туру

1. Навколо Землі поблизу її поверхні рухається по коловій орбіті космічна станція. Із станції вийшов у відкритий космос космонавт, прив'язаний до станції шнуром завдовжки $L = 63$ м. При якому розміщенні космонавта, станції та Землі натяг шнура найбільший? Визначте найбільшу силу натягу шнура. Маса космонавта $m = 70$ кг, у багато разів менша від маси станції M . Радіус Землі дорівнює 6400 км.

2. Автомобіль має три плоских дзеркала заднього огляду: два зовнішніх і одне всередині салону. Площини зовнішніх дзеркал розміщені під кутом 60° та 75° до напрямку руху автомобіля. Яке з цих двох дзеркал знаходиться ближче до водія ? Під яким кутом до напрямку руху знаходиться площина внутрішнього дзеркала ? Вважати, що середини усіх дзеркал лежать на прямій на рівні очей водія. Автомобіль зі швидкістю 30 км/год проїжджає повз пішохода, що йде у тому самому напрямку зі швидкістю 3 км/год. Через півхвилини водій, не зменшуючи швидкість, починає повертати вздовж дуги радіусом 50 м. Визначте швидкість зображення пішохода у дзеркалі заднього виду безпосередньо перед поворотом та на початку його.

3. Під час ремонту човна з плоским дном, його дно обклеїли шаром пластику завтовшки $d = 3$ см. Висота надводної частини човна зменшилася на $h = 1,8$ см. Визначте густину пластику.

Завдання експериментального туру

У „чорному ящику” знаходиться найпростіша електрична схема. Встановіть, що це за схема, якщо у вашому розпорядженні є джерело постійного струму і вольтметр, межа вимірювання якого 6 В.

**Третій етап Всеукраїнської учнівської олімпіади юних фізиків
м. Тернопіль, 2008 рік**

10 клас

Завдання теоретичного туру

1. Космічний корабель підлітає до Місяця по параболічній траєкторії, яка майже дотикається до його поверхні. В момент максимального зближення на короткий час вмикається гальмівний двигун, і корабель переходить на колову орбіту супутника Місяця. Визначте зміну швидкості корабля і зміну радіуса кривизни траєкторії при гальмуванні. Радіус Місяця $R_M = 1740$ км, прискорення вільного падіння на його поверхні $g_M = 1,7$ м/с².

Вказівка. На параболічній траєкторії на нескінченній віддалі від Місяця швидкість корабля дорівнює нулеві.

2. У циліндрі з рухомих поршнем знаходиться $\nu = 2$ моль повітря. Визначте початкову температуру повітря, якщо при наданні йому кількості теплоти $\Delta Q = 12,5$ кДж об'єм газу збільшився у 2 рази. Вважати, що розширення газу відбувалося ізобарно.

3. У плоский конденсатор, який під'єднаний до батареї з ЕРС E , повністю введена паралельно до обкладок конденсатора заряджена тонка пластина. Віддаль від пластини до однієї з обкладок конденсатора – x . Знайдіть сумарну силу, яка діє на введену пластину, якщо її заряд дорівнює q . Площа пластини і обкладок конденсатора S , віддаль між обкладками конденсатора – d .

Завдання експериментального туру

Дитячу повітряну кульку надувають гарячим повітрям. Встановіть, при якій температурі повітря в ній кулька буде підніматися вгору.

**Третій етап Всеукраїнської учнівської олімпіади юних фізиків
м. Тернопіль, 2008 рік**

11 клас

Завдання теоретичного туру

1. Навколо Землі на висоті h над поверхнею рухається по коловій орбіті супутник. Знайдіть залежність швидкості та періоду обертання супутника від висоти, якщо радіус Землі дорівнює R .

2. На нитці довжиною L підвішена однорідна кулька діаметром $d = 6$ см. При визначенні періоду малих коливань систему розглядають як математичний маятник. При якому мінімальному L це можливо, якщо похибка не повинна перевищувати 0,5%? Маса математичного маятника є точковою.

3. До джерела струму з ЕРС $E = 12$ В і внутрішнім опором $r = 1$ Ом ввімкнено реостат. Змінюючи опір реостата, досягають виділення у ньому максимальної теплової потужності. Чому дорівнює така максимальна потужність? Яким є ККД електричної схеми при цьому режимі?

Завдання експериментального туру

Визначте кількість теплоти, що виділяється під час ковзання тіла по похилій площині без початкової швидкості, коли ви маєте тіло відомої маси, лінійку і секундомір..