**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**2015 – 2016 н. р.**

**7 клаc**

1.Автомобіль рухається з швидкістю 60${ км}/{год}$. Якщо велосипедист поїде назустріч автомобілю, то до зустрічі з ним він встигне проїхати 50 м, а якщо від автомобіля – то 100 м. Яка швидкість велосипедиста? **(7 балів)**

****

2. Під час археологічних досліджень була знайдена старовинна пляшка, нижня частина якої має форму паралелепіпеда і за об’ємом складає приблизно 2/3 від загального об’єму пляшки. Верхня частина пляшки має неправильну форму. Маючи лінійку, корок та достатню кількість води, визначити об’єм цієї пляшки. **(4 бали)**

3. У куті прямокутної площадки довжиною 100 м та шириною 8 м сидить жук. На відстані 60 м від нього вздовж довгої сторони площадки знаходяться дві мурашки. Вони починають рухатись у різні боки периметром площадки зі швидкостями 2 м/с і 6 м/с. На якій відстані від жука вони знову зустрінуться. **(5 балів)**

4. Автомобіль рухався прямою ділянкою дороги 7 годин. Перші дві години він рухався зі швидкістю 30 км/год, ще одну годину – зі швидкістю 50 км/год; час, що залишився, він рухався зі швидкістю 70 км/год. Витрачання пального залежить від швидкості автомобіля як показано на малюнку. Початковий запас пального у бензобаку автомобіля дорівнював 50 л. Яка кількість пального залишилась у бензобаку в кінці шляху.

***Примітка.*** Витрачанням пального Q називають кількість пального (виміряне у літрах), яке необхідне для подолання шляху 100 км. **(6 балів)**



5. На малюнку зображено мензурку з водою до і після занурення в неї бруска прямокутної форми, висота якого 40 мм. Визначити ціну поділки шкали мензурки, об’єм бруска та площу його основи.

**(3 бали)**

**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**2015 – 2016 н. р.**

**8 клас**

1. Хлопчик ходить до школи, що знаходиться поряд зі станцією метро. Відомо, що він бігає зі швидкістю 10 км/год. Щоб не запізнитись на урок і прийти точно о 9 годині ранку, він кожного дня біжить ескалатором. Іноді він плутає ескалатор на підйом з ескалатором на спуск, і тоді запізнюється на 12 хвилин. Одного разу ескалатор стояв, і хлопчик запізнився на 3 хвилини. Яка швидкість ескалатора метро? **(7 балів)**

2. Мурашка знаходиться в подвійному фокусі збиральної лінзи. Коли вона відповзла від лінзи на 5 см то її зображення перемістилося на 3 см. Яка фокусна відстань лінзи? **(7 балів)**

3. По паралельних прямолінійних ділянках двоколійної залізниці назустріч один одному рівномірно рухаються два потяги: пасажирський і товарний. Потяги проходять один повз одного протягом 20 с. Швидкість пасажирського потяга дорівнює 25 ${м}/{с}$ , а його довжина становить 160 м. Визначте швидкість товарного потяга, якщо його довжина дорівнює 440 м. **(5 балів)**

4. Хвилинна стрілка годинника у три рази довша від секундної. У скільки раз швидше рухається секундна стрілка, ніж хвилинна? **(4 бали)**

5. Дельфін випромінює короткі імпульси ультразвуку, проміжок часу між якими становить 200 мс. На якій максимальній відстані від дельфіна може бути у воді перешкода, яку він «почує»? Швидкість звуку у воді 1500 ${м}/{с}$. **(2 бали)**

**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**2015 – 2016 н. р.**

**9 клас**

1. Розташовані на відстані 3 см, однакові за розмірами маленькі мідні кульки, що мають різнойменні заряди, притягуються з силою 40 мкН. Кульки тимчасово з’єднують тонким провідником, після чого вони відштовхуються з силою 22,5 мкН. Визначте більший за модулем початковий заряд кульки. Коефіцієнт $k=9∙10^{9}{ Н∙м^{2}}/{Кл^{2}}.$**(6 балів)**

2. У сполучені посудини з внутрішніми діаметрами 3 см і 7 см налили воду. Визначити, наскільки зміниться рівень води в посудині більшого діаметра, якщо у вужчу посудину налити $200 см^{3}$ масла густиною 0,8 ${г}/{см^{3}}$. Густина води 1 ${г}/{см^{3}}$. **(6 балів)**

3. У калориметрі міститься вода масою 500 г і лід масою 100 г. Скільки водяної пари при температурі 100 $℃ $ впустили у воду, якщо весь лід розтанув і в калориметрі установилася температура 90 $℃$ ? Теплоємність калориметра 1600 ${Дж}/{℃}$, питома теплота конденсації водяної пари $2,26∙10^{6 }{Дж}/{кг}$, питома теплота плавлення льоду $3,3∙10^{5}$ ${Дж}/{кг}$, питома теплоємність води $42∙10^{2}$ ${Дж}/{кг∙℃}$. Втратами енергії в навколишнє середовище знехтувати. **(5 балів)**

4. Відстань між двома пунктами на березі річки моторний човен, рухаючись за течією, проходить за 10 хв., а проти течії – за 30 хв. За скільки часу цю відстань пропливе за течією рятувальний круг, що впав у воду? **(5 балів)**

5. Вважаючи, що об’єм сплаву дорівнює сумі об’ємів його складових, знайти густину сплаву з 445 г міді та 730 г олова. Густина міді ${8,9 г}/{см^{3}}$, а олова ${7,3 г}/{см^{3}}$. **(3 бали)**

**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**2015 – 2016 н. р.**

**10 клас**

1. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості тіла, що рухається прямолінійно від часу руху. Побудувати графіки залежності прискорення, координати і шляху від часу руху, вважаючи початкову координату рівною нулю. Трикутники ОАВ, ВСD і DЕК рівні. **(6 балів)**



2. З колодязя глибиною 20 м дістають воду відром. Внизу відро заповнюється водою до країв. Внаслідок витікання через щілину у дні при підніманні відра частина води виливається назад у колодязь. Відро піднімається рівномірно. Швидкість витікання води постійна. Визначте роботу з піднімання відра, якщо до кінця піднімання у відрі залишилося $\frac{2}{3}$ початкової кількості води. Маса порожнього відра 2 кг, його об’єм 15 л, густина води ${1 г}/{см^{3}}$. **(5 балів)**

3. На межі поділу двох рідин з густинами $ρ\_{1}$ і $ρ\_{2}$ плаває шайба з густиною $ρ$, причому $ρ\_{1}<ρ<ρ\_{2}$. Висота шайби Н. Визначити глибину її занурення у другу рідину. **(4 бали)**

4. Визначити загальний опір кола, показаного на схемі. Опір кожного окремого резистора 3 Ом. **(4 бали)**



5. Скільки витків нікелінового дроту треба намотати на порцеляновий циліндр діаметром 1,5 см, щоб зробити кип’ятильник, у якому за 10 хв. закипає вода об’ємом 1,2 л, узята при початковій температурі 10$ ℃$? ККД установки 60 %, діаметр дроту 0,8 мм, кип’ятильник розраховано на напругу 100 В. Питома теплоємність води 4200 ${Дж}/{кг∙℃}$, густина води 1000 ${кг}/{м^{3}}$, питомий опір нікеліну $42∙10^{-8}$ Ом$ ∙м$.

**(6 балів)**

**Завдання**

**ІІ етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики**

**2015 – 2016 н. р.**

**11 клас**

1. Дві однакові металеві кульки радіусом r і густиною $ρ$ надіті на тонкий непровідний стержень. Верхня кулька закріплена, а нижня може вільно переміщуватися вздовж стержня. Кульки занурили в рідину, діелектрична проникність якої $ε$, а густина $ρ\_{1}$. У кожного мільярдного атома верхньої кульки забрали по одному електрону і перенесли на рухому кульку. На якій відстані буде знаходитися нижня кулька від верхньої у положенні рівноваги, якщо стержень розміщено вертикально? **(6 балів)**

2. Живлення ліхтаря забезпечують з’єднані послідовно три однакові елементи з ЕРС 1,5 В і внутрішнім опором 1 Ом кожний. Укажіть найменше значення сили струму, що протікає у колі нитки розжарювання лампи ліхтаря, якщо її потужність 1,5 Вт. **(4 бали)**

3. Для нагрівання певної кількості ідеального газу, молярна маса якого $28∙10^{-3} {кг}/{моль} $на 14 К при сталому тиску затратили кількість теплоти 10 Дж. Для охолодження газу до початкової температури при сталому об’ємі потрібно відвести від нього кількість теплоти 8 Дж. Визначити масу газу. Універсальна газова стала ${8,31 Дж}/{моль∙К}$. **(4 бали)**

4. Визначити вагу гирі масою 1 кг, яку зважують пружинним динамометром у гондолі аеростата під час його рівноприскореного піднімання, якщо маса гондоли з оболонкою 500 кг. Оболонка має об’єм 1000 $м^{3}$ і наповнена воднем, густина якого ${0,1 кг}/{м^{3}}$. Густина зовнішнього повітря ${1,3 кг}/{м^{3}}$. **(5 балів)**

5. На нитці довжиною 1 м підвішена кулька. Якщо кульку відвести від положення рівноваги на $90^{°}$ та відпустити, то нитка обірветься в найнижчій точці. Якщо кульку так само відвести на $90^{°}$ та штовхнути зі швидкістю $ϑ\_{0}$, то нитка обірветься в той момент, коли $α=60^{°}$. Знайдіть, чому дорівнює швидкість $ϑ\_{0}$ кульки. Прискорення вільного падіння ${10 м}/{с^{2}}$. **(6 балів)**