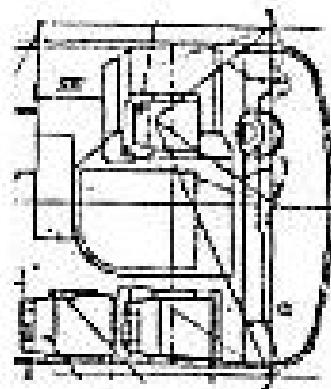


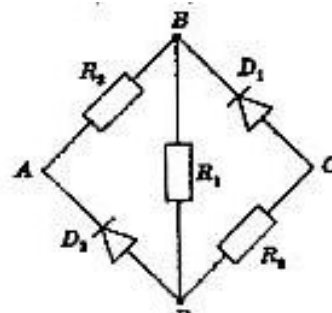
**Завдання III етапу Всеукраїнських олімпіад з фізики
(Херсонська область, лютий 2015 р.)
11 клас**

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



2. Космічний корабель масою $m=4\text{т}$ рухається навколо Землі по коловій орбіті на висоті $h_1=200$ км від її поверхні. Внаслідок вмикання на короткий час Δt ракетного двигуна швидкість космічного зросла на $\Delta v=10$ м/с, а траєкторія руху стала еліпсом з мінімальним віддаленням від поверхні Землі $h_2=234$ км. З якою швидкістю v_2 рухається космічний корабель в точці максимального віддалення від поверхні Землі? Чому дорівнює коефіцієнт корисної дії η та сили тяги F ракетного двигуна час його роботи Δt , маса втраченого палива Δm ? Зміною маси космічного корабля знехтувати. Маса Землі та її радіус відповідно дорівнюють $M=6 \cdot 10^{24}$ кг $R=6370$ км. Гравітаційна стала $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м/кг². Секундна витрата палива $\mu=\Delta m/\Delta t=1$ кг/с. Швидкість витікання газів $v=4 \cdot 10^7$ м/с, питома теплота згорання палива й окисника $q=1,2 \cdot 10^7$ Дж/кг
3. На гладенькому столі лежить герметична циліндрична посудина завдовжки L , яка може переміщуватись по столу. Посудину розділено герметичною перегородкою на дві рівні частини, одній з яких міститься під деяким тиском нітроген, а в іншій – вуглекислий газ під тиском в двічі більшим. У деякий момент перегородка втрачає герметичність. На скільки зміститься посудина після того, як гази остаточно змішаються? Масу циліндра на враховувати. Процес вважати ізотермічним.

4. Електричне коло, схема якого показана на малюнку, приєднане в точках А і С до міської мережі змінного електричного струму з діючою напругою 220 В. Вважаючи діоди D_1 і D_2 кола ідеальними, знайти середню потужність, яка виділяється на резисторі R_1 , якщо $R_1=20$ кОм, $R_2=R_3=5$ кОм



5. Три конденсатори ємностями C , $2C$ і $3C$ з'єднанні послідовно і приєднані до джерела ЕРС $\epsilon=30$ В. після зарядки конденсаторів їх відімкнули від джерела струму й одночасно приєднали два резистори так, як показано на мал. Яка кількість теплоти виділиться на резисторах, якщо $C=3$ мкФ?

