

№1

Автомобіль, маси  $m$ , що має привід на обидві осі, рушає з місця. Двигун автомобіля працює з постійною потужністю  $W$ , коефіцієнт тертя ковзання коліс дорівнює  $k$ . Знайти залежність швидкості автомобіля від часу та побудувати графік цієї залежності. Опором повітря та тертям у механізмах знехтувати.

№2

Кубик, що ковзає без тертя по гладенькій горизонтальній поверхні, ударяється однією із бічних граней об вертикальну стіну. Коефіцієнт тертя кубика об стіну дорівнює  $k$ . Під яким кутом до стіни відскочить кубик, якщо до зіткнення він рухався у напрямку, що утворює із стіною кут  $\alpha$ ?

№3

Крізь стінки холодильника проникає за одну годину  $Q = 800$  кДж тепла. Температура всередині холодильника  $T_1 = +5$  °С, а в приміщенні  $T_2 = +20$  °С. Яку мінімальну потужність споживає холодильник?

№4

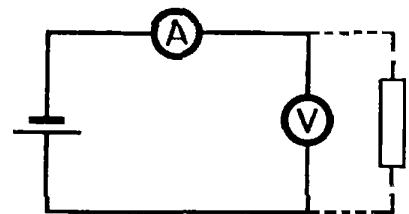
20 г гелію, що міститься у циліндрі під поршнем, дуже повільно переводять із стану 1 ( $P_1 = 4,1$  атм,  $V_1 = 32$  л) у стан 2 ( $P_2 = 15,5$  атм,  $V_2 = 9$  л). Якої найбільшої температури досягає газ при цьому процесі, якщо графік залежності тиску від об'єму має вигляд прямої лінії?

№5

У плоскому дзеркалі видно зображення свічки. Що відбудеться із зображенням, якщо між дзеркалом та свічкою розмістити прозору плоскопаралельну пластинку, що має товщину  $d$  та показник заломлення  $n$ ?

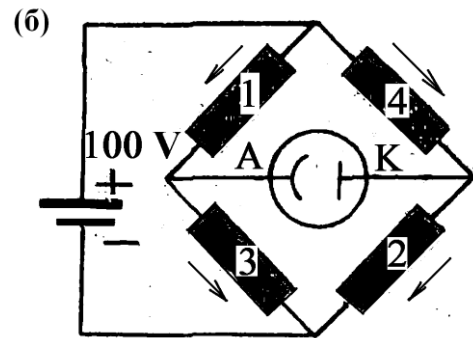
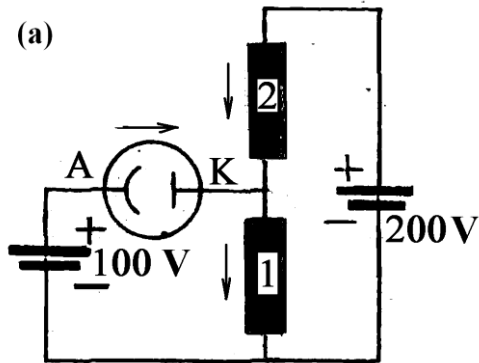
№6

До батареї з е.р.с. 9 В та невідомим внутрішнім опором під'єднали послідовно вольтметр та амперметр (рис.). Опори приладів невідомі. Коли паралельно з вольтметром під'єднали резистор з невідомим опором, показ амперметра зріс удвічі, а показ вольтметра удвічі зменшився. Що показав вольтметр після під'єднання резистору?



№7

Якщо потенціал анода фотоелемента перевищує потенціал катода, то через фотоелемент протікає струм насичення  $I = 10 \text{ А}$ . У протилежному випадку струм через фотоелемент не протікає. Нехтуючи внутрішніми опорами батарей, знайти напругу на фотоелементах в схемах, зображених на малюнку. Анод і катод фотоелемента позначено літерами А і К. Числа на резисторах відповідають їх опорам у кілоомах (1000 Ом та 2000 Ом на рис.а та 1000, 2000, 3000, 4000 Ом на рис.б).



#### №8

Замкнутий виток ізольованого проводу вигнуто у вигляді вісімки, кільця якої мають радіуси  $r_1 = 1 \text{ см}$  і  $r_2 = 3 \text{ см}$ . Виток знаходиться у магнітному полі з індукцією  $B = 1 \text{ Тл}$ , перпендикулярному до площини витка. Ізоляція проводу розрахована на напругу 10 В. Чи відбудеться електричний пробій ізоляції, якщо поле раптово вимкнуте? Час вимикання поля  $\Delta t = 10^{-3} \text{ с}$ .

#### №9

Напруженість електричного поля у електромагнітній хвилі з частотою  $\omega = 2 \cdot 10^{16} \text{ с}^{-1}$ , модульованій по амплітуді з частотою  $\Omega = 2 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ , змінюється в часі за законом  $E = a(1 + \cos \Omega t) \cos \omega t$ , де  $a$  - деяка стала. Визначити енергію електронів, що вибиваються цією хвилею із атомів водню з енергією іонізації  $W = 13,6 \text{ еВ}$ .

#### №10

Фотон з довжиною хвилі  $\lambda = 2 \cdot 10^{-12} \text{ м}$  налітає на нерухомий електрон і відбивається від нього у напрямку, протилежному до початкового. Знайти довжину хвилі  $\lambda'$  відбитого фотону.