
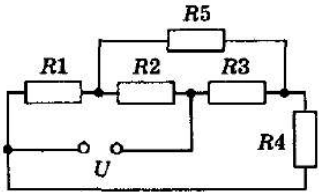
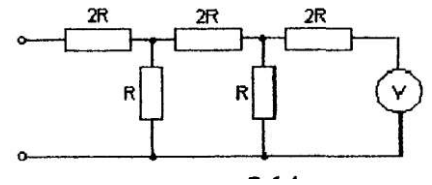


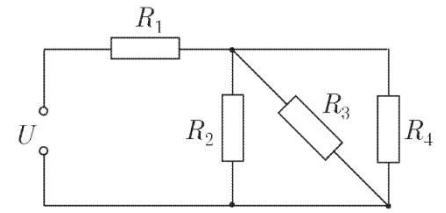
Вступний екзамен до 10 класу УФМЛ КНУ імені Тараса Шевченка (2016 р.)

1. Мотоцикліст проїхав відстань між двома пунктами з швидкістю 30 км/год. Потім, збільшивши швидкість до 60 км/год, проїхав ще відстань, удвічі меншу. Визначити середню швидкість мотоцикліста, з якою він проїхав другу половину всього шляху.
2. В герметично закритій посудині у воді плаває шматок льоду масою $M=0,1$ кг, в якому вмерзла дробинка масою $m=5$ г. Яку кількість теплоти потрібно затратити, щоб лід з дробинкою почали тонути? Густина свинцю $11,3$ г/см³, густина льоду $0,9$ г/см³, питома теплота плавлення льоду $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг, температура води в посудині 0°C .
3. В калориметр налили $m_1=0,5$ кг води при температурі $t_1=+15^\circ\text{C}$. У воду опускають шматок льоду масою $m_2=0,5$ кг при температурі $t_2=-10^\circ\text{C}$. Знайти температуру суміші після установлення теплової рівноваги. Питома теплоємність води $c_1=4200$ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$), питома теплоємність льоду $c_2=2100$ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$), питома теплота плавлення льоду $\lambda=3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг.
4. На графіку подано залежність сили тяги автомобіля від шляху, який він долає за 1 хв. руху. Визначити середню потужність автомобіля.

5. Три однакові кульки, розташовані вздовж прямої, з'єднали разом двома однаковими пружинами жорсткістю k_0 кожна. Відстань між крайніми кульками дорівнює L_0 . Всім кульками надали однаковий заряд, при цьому відстань між крайніми кульками стала дорівнювати L . Знайти величину заряду Q , наданого кожній кульці.
6. Два запобіжники відрізняються тільки товщиною дроту. У одного з них він має діаметр $0,3$ мм і плавиться при проходженні струму силою $1,8$ А, а у іншого діаметр дроту $0,6$ мм, а плавиться він при проходженні струму силою 5 А. Запобіжники з'єднали паралельно та увімкнули в коло з електричним нагрівником. При якій силі струму в електричному нагрівнику коло буде розірване?
7. Який струм проходить через кожен із опорів, якщо $R_1=R_2=R_3=R_4=1$ Ом, а $R_5=3$ Ом, напруга 12 В?

8. Визначити масу Плутонію -239 в радіонуклідному зразку, якщо його активність становить $5,4 \cdot 10^6$ Бк. Стала радіоактивного розпаду дорівнює $9 \cdot 10^{-13}$ с⁻¹. Стала Авогадро $N_A=6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.
9. Перед збиральною лінзою знаходиться джерело АВ. Знайдіть побудовою область, з якої можна бачити все зображення.
10. Горизонтальною ділянкою дороги зі сталою швидкістю 2 м/с тягнуть мідний брусок. На скільки градусів нагріється брусок протягом 1 хв. за рахунок тертя об дорогу? Коефіцієнт тертя між бруском і дорогою $0,5$, у доквілля втрачається 30% одержаного від тертя тепла. Питома теплоємність міді $c=400$ Дж/(кг $\cdot^\circ\text{C}$).
11. При якій густині j струму в розчині нітрату срібла (AgNO_3) товщина шару срібла на катоді росте зі швидкістю $v = 1$ мм/год? (Молярна маса срібла $M = 108$ г/моль, густина срібла $\rho = 10,5$ г/см³, стала Фарадея $F=96500$ Кл/моль).
12. Провідник масою 10 г і завдовжки 10 см висить в горизонтальному положенні у горизонтальному магнітному полі з індукцією $0,25$ Тл. Як зміниться натяг ниток, на яких підвішений провідник, якщо по ньому пропустити струм силою 2 А? Масою ниток знехтувати.

1. Визначити покази ідеального вольтметра в схемі, показаній на малюнку. Опір $R=1$ Ом, загальна напруга - 55 В.



2. Джерело струму подає напругу 6 В. Визначити силу струму в резисторах $R_1=3$ Ом, $R_2=R_3=2$ Ом, $R_4=4$ Ом. Визначити потужність джерела струму.



Кульки А і В масою по 0,1 кг кожна, мають однакові за модулем і протилежні за знаком заряди $q=10$ мкКл. Кулька А підвішена на непровідній пружині жорсткостю 9,8 Н/м над кулькою В. В початковому положенні сила кулонівської взаємодії між кульками дорівнює $4mg$. Верхній кінець пружини повільно піднімають. На скільки потрібно перемістити точку підвісу О, щоб сила натягу шовкової нитки ВС стала дорівнювати нулю?

