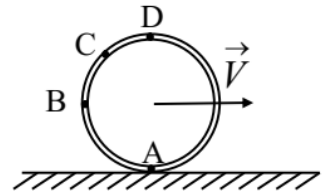


Заняття 1. Кінематика.

Аудиторне заняття

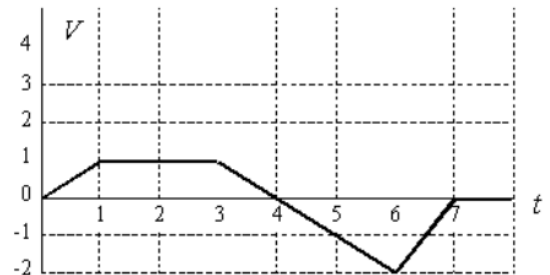
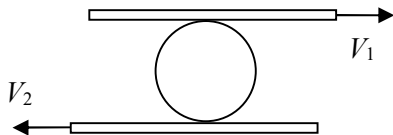
1. Між двома пунктами, які знаходяться на річці на відстані S курсує катер. За течією він проходить цю відстань за час t_1 , проти течії – за час t_2 . Знайти швидкість катера відносно води та швидкість течії.
2. [1.25] Тіло, що має певну початкову швидкість, рухається рівноприскорено. За час t воно пройшло шлях S , збільшивши швидкість при цьому в n разів. Знайти прискорення, з яким рухається тіло.
3. Тіло кинули під кутом α до горизонту з початковою швидкістю v_0 . Знайти дальність польоту, висоту підйому, час польоту, а також під яким кутом до горизонту буде спрямована швидкість тіла через час τ після кидка.
4. [1.27] Знайти швидкості точок A, B, C, D обруча (див.рис), який рухається без проковзування по горизонтальній поверхні, якщо швидкість поступального руху центру обруча дорівнює V .



5. [1.28] Точка обертається по колу радіусом r навколо нерухомої осі за законом $\varphi = A + Bt + Ct^2$. Знайти повне прискорення точки в момент часу t .

Домашнє завдання

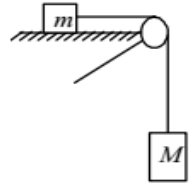
1. [1.24] Залежність швидкості матеріальної точки від часу при одномірному русі має вигляд, наведений на рис. Вважаючи, що в момент часу $t = 0$ точка знаходилась в початку координат, побудувати залежності прискорення матеріальної точки, її координати та пройденого шляху від часу.
2. [1.6] З вишки висотою $h = 10$ м стрибає спортсмен і через час $t = 1,8$ с падає у воду. На скільки опір повітря збільшує час стрибка? Початкову швидкість прийняти рівною нулю.
3. [1.19] Під яким кутом до горизонту треба кинути тіло, щоб дальність польоту була в чотири рази більша, ніж найбільша висота підйому? Опором повітря знехтувати.
4. Циліндр радіусом R знаходиться між двох рейок, які рухаються в різні боки зі швидкостями V_1 та V_2 відносно землі. Вважаючи, що ковзання нема, знайти кутову швидкість обертання циліндру та швидкість руху його центра відносно землі.



Заняття 2. Динаміка поступального руху. Закони Ньютона.

Аудиторне заняття

1. [1.57] Тіло масою $M = 20$ г лежить на горизонтальній поверхні. До нього прикладають силу $F = 0,1$ Н, спрямовану під кутом $\alpha = 60^\circ$ до горизонту. За який час t тіло пройде шлях $S = 80$ см, якщо коефіцієнт тертя між ним та площиною $\mu = 0,2$?



2. [1.58] Дана система (див.рис.). Маса вантажів m і M , коефіцієнт тертя μ між меншим вантажем і площиною відомі. Знайти прискорення вантажів.

3. [1.40] Вантаж масою $m = 20$ кг переміщується вгору по похилій площині з кутом нахилу $\alpha = 30^\circ$ і коефіцієнтом тертя $\mu = 0,05$. До вантажу паралельно основі прикладена сила $F = 500$ Н. Знайти прискорення вантажу.

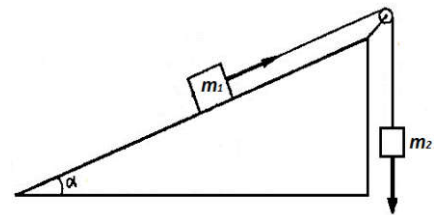
4. [1.55] Куля масою m висить на мотузці довжиною l , прикріпленій до пласкої стінки. Знайти силу, з якою куля тисне на стіну, якщо її радіус R .

5. [1.80] Тіло масою m починає ковзати по похилій площині довжиною l , яка утворює кут нахилу α з горизонтом. Коефіцієнт тертя між тілом і площиною μ . Знайти роботи сили тертя A_t та сили тяжіння A_{mg} за час ковзання тіла. Визначити потужність сили P_t тертя в момент часу t після початку руху.

6. [1.73] На скільки подовжиться риболовна волосінь жорсткістю $k = 0,5$ кН/м, якщо її піднімати вертикально вгору в повітрі разом з рибою масою $m = 200$ г? Розглянути два випадки: волосінь піднімають рівномірно та волосінь піднімають рівноприскорено з прискоренням $a = 5$ м/с².

Домашнє завдання

1. [1.45] Тіло масою m_1 рухається вгору по похилій площині під дією зв'язаного з ним невагомою ниткою вантажу масою m_2 (див.рис.). Початкові швидкості тіла і вантажу дорівнюють нулю, коефіцієнт тертя тіла по площині дорівнює μ , кут нахилу площини α . Визначити прискорення, з яким рухається тіло, та силу натягу нитки. Блок невагомий і обертається без тертя.

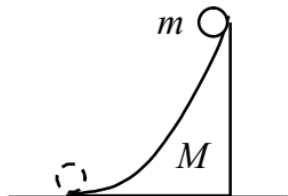


2. [1.50] Тіло масою $m = 20$ кг тягнуть з силою $F = 120$ Н по горизонтальній поверхні. Якщо ця сила прикладена під кутом $\alpha_1 = 60^\circ$ до горизонту, то тіло рухається рівномірно. З яким прискоренням буде рухатись тіло, якщо цю силу прикласти під кутом $\alpha_2 = 30^\circ$ до горизонту?

3. [1.59] Поїзд вагою $P = 4400$ кН рухається по горизонтальній дорозі зі швидкістю $V = 27$ км/год. Знайти час, протягом якого зможе зупинитися поїзд, якщо гальмуюча сила $F = 44$ кН.

Заняття 3. Закони збереження.

Аудиторне заняття

1. [1.101] З пружинного пістолета вистрілили кулькою, маса якої m . Жорсткість пружини k . Пружина до пострілу була стиснута на Δx . Визначити швидкість кульки v при її вильоті з пістолета. Знайти висоту h , на яку підніметься кулька, якщо постріл спрямувати вертикально вгору.
 2. [1.65] Ракета встановлена на поверхні Землі для запуску у вертикальному напрямі. При якій мінімальній швидкості V , наданій ракеті, вона віддаляється від поверхні на відстань R , що дорівнює радіусу Землі? Вважати, що на ракету діє тільки гравітаційна сила з боку Землі.
 3. [1.102] Від двохступеневої ракети загальною масою M в момент, коли вона досягла швидкості V_0 , відділилась друга ступінь масою m . Швидкість цієї ступені при цьому збільшилась до V_2 . Визначити, з якою швидкістю V_1 буде рухатися перша ступінь. Швидкості вказано відносно спостерігача на Землі.
 4. [1.103] З клина масою M , який стоїть на гладкій горизонтальній поверхні, зісковзує тіло масою m . Кут нахилу клину плавно змінюється до нуля в нижній частині (див.рис.). При переході на горизонтальну площину швидкість тіла V . Визначити висоту h , з якої зісковзує тіло.
- 
5. [1.107] Між частинкою, яка має масу m та швидкість V , і нерухомою частинкою масою M відбувається абсолютно пружне зіткнення. При цьому напрям швидкості частинки m змінюється на 90° . Чому дорівнюють швидкості частинок після зіткнення? Який кут розльоту частинок?
 6. Якщо на верхній кінець вертикально розташованої пружини покласти вантаж, то вони стиснуться на Δx . На скільки стисне пружину той самий вантаж, коли він впаде на неї з висоти h ?

Домашнє завдання

1. [1.105] Два човна рухаються паралельними курсами назустріч один одному. Коли човни порівнялися, з одного з них на інший обережно переклали вантаж масою m . Після чого човен з вантажем зупинився, а човен без вантажу продовжував рухатися зі швидкістю V . З якими швидкостями V_1 і V_2 рухалися човни до зустрічі, якщо маса човна, в який переклали вантаж, M ?
2. [1.104] На гладкій горизонтальній площині знаходиться тіло масою M і на ньому шайба маси m (див.рис.). Шайбі надали швидкість V в горизонтальному напрямі. На яку максимальну висоту h (порівняно з початковим рівнем) підніметься шайба після відриву від тіла M . Тертя знехтувати.
3. [1.109] Дві маленькі кульки масами M і m підвішені на нитках довжиною l кожна в одній точці. Кульку масою M відхилили на кут α від вертикалі і відпустили. На яку висоту H піднімуться кульки після абсолютно непружного зіткнення? Скільки тепла Q при цьому виділиться?

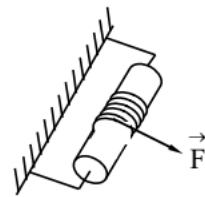
Заняття 4. Динаміка обертального руху.

Аудиторне заняття

1. [1.115] Знайти момент інерції I диску масою m і радіусом R відносно осей, що перпендикулярні до його площини і проходять а) через його центр; б) через його обід.
2. Циліндр скочується без проковзування по похилій площини, яка утворює кут α з горизонтом. Визначити прискорення a центру мас циліндра. Яким має бути коефіцієнт тертя μ між циліндром та площиною, щоб проковзування не відбувалося?
3. [1.131] Через блок у вигляді суцільного диску масою m перекинута тонка нерозтяжна нитка, до кінців якої підвішено вантажі масами m_1 і m_2 . Визначити прискорення вантажів, якщо їх відпустити. Тертям і масою нитки знехтувати.
4. [1.133] На легкому столику, який вільно обертається з кутовою швидкістю ω_1 , стоїть людина і тримає на випростаних руках на відстані l_1 одна від одної дві однакові гири масою m кожна. Потім людина зблизила гири до відстані l_2 і кутова швидкість обертання столика при цьому зросла до ω_2 . Вважаючи момент інерції людини відносно осі обертання столика сталим, знайти роботу A , яку вона виконала.

Домашнє завдання

1. [1.130] На циліндр масою $m = 10$ кг і радіусом $R = 15$ см, закріплений на кронштейні, намотана нитка (див.рис.). В момент часу $t = 0$ до кінця нитки у напрямку дотичної до циліндра почала діяти сила $F = 10$ Н. За який час τ циліндр зробить $N = 5$ обертів?
1. [1.132] Пробірка довжиною $l = 15$ см, яка стояла вертикально, починає падати на стіл. Тертя настільки велике, що її нижній кінець не ковзає. Яку кутову та лінійну швидкість буде мати в кінці падіння середина пробірки?
2. [1.120] Молекулу HCl можна уявити у вигляді двох маленьких кульок масами m_1 і m_2 , які знаходяться на відстані l одна від одної. Визначити момент інерції I молекули відносно осі, що проходить через центр мас системи перпендикулярно до прямої, що з'єднує атоми.

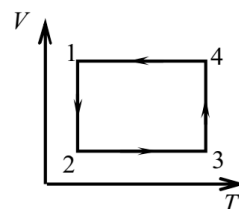


Заняття 5. Основи МКТ. Газові закони.

Аудиторне заняття

1. [2.3] Визначити масу m молекули води та кількість N молекул, що містяться в об'ємі $V = 1 \text{ мм}^3$. Оцінити радіус r_0 молекули води.
2. [2.6] Дано дві закриті посудини об'ємами V_1 і V_2 . Тиск газу в першій посудині P_1 , в другій – P_2 . Температури газів однакові. Який тиск встановиться в кожній з посудин, якщо їх сполучити?
3. [2.7] В посудині знаходиться кисень масою m_1 і водень масою m_2 . У скільки разів зміниться тиск в посудині, якщо весь кисень прореагує з необхідною для цього частиною водню? Температура стала. Тиском водяної пари знехтувати.
4. [2.9] Два з'єднані тонкою трубкою балони об'ємами $V_1 = 4 \text{ л}$ і $V_2 = 3 \text{ л}$ містять певну кількість азоту. Перший балон має незмінну температуру $t_1 = 27^\circ\text{C}$. До якої температури T потрібно нагріти другий балон для того, щоб в ньому залишилася тільки $1/3$ загальної кількості азоту?

5. [2.12] На рисунку приведена VT -діаграма замкненого циклу. Побудувати PT і PV -діаграми.

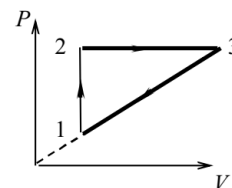


6. [2.15] Вертикальний циліндр розділено рухомим горизонтальним поршнем масою m і площею S на дві частини. У верхній частині знаходиться азот при температурі T і тиску P , у нижній – кисень при температурі $2T$. Посудину перевертають і встановлюють горизонтально. На скільки градусів необхідно змінити температуру азоту, щоб об'єми газів не змінилися?

Домашнє завдання

1. [2.5] Скільки електронів міститься в 1 см^3 свинцю? Густина свинцю $\rho = 11000 \text{ кг/м}^3$.

2. [2.14] Газ здійснює цикл, PV -діаграма якого наведена на рисунку. Температура газу у станах 1 та 2 відома і дорівнює T_1 і T_2 , відповідно. Знайти температуру в стані 3.



3. [2.8] Бульбашка повітря піднімається з дна басейну глибиною H . Знайти залежність радіуса бульбашки r від глибини h її місцезнаходження в даний момент часу, якщо її об'єм на дні дорівнює V_0 . Сили поверхневого натягу не враховувати. Атмосферний тиск P_0 , густина води в басейні ρ . Температура води не залежить від глибини.

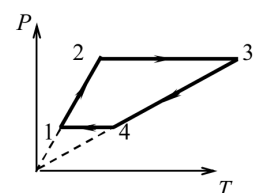
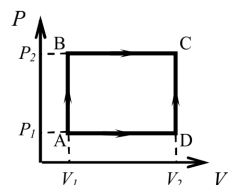
Заняття 6. Принципи термодинаміки.

Аудиторне заняття

1. Знайти середні кінетичні енергії обертального, поступального та коливного рухів однієї молекули кисню при температурі T , а також кінетичну енергію E_k руху всіх молекул кисню масою m .
2. [2.18] В циліндрі об'ємом V під поршнем знаходиться газ при температурі T . Знайти роботу розширення газу при нагріванні його на ΔT . Маса поршня m , площа S , атмосферний тиск p_0 .
3. [Приклад 2.13] В двох теплоізолюваних циліндрах об'ємами $V_1 = 3$ л і $V_2 = 5$ л знаходяться однакові гази, які мають тиски $p_1 = 100$ кПа і $p_2 = 150$ кПа та температури $T_1 = 300$ К і $T_2 = 320$ К, відповідно. Циліндри сполучені трубою з краном. Кран відкривають і гази змішуються. Яка температура T і який тиск p встановляться в циліндрах після змішування? Об'ємом трубки знехтувати.
4. [2.56] Кисень займає об'єм V_1 і знаходиться під тиском P_1 . Газ спочатку нагрівають при сталому тиску до об'єму V_2 , а потім – при сталому об'ємі до тиску P_3 . Знайти зміну ΔU внутрішньої енергії газу, виконану ним роботу A і передану газу кількість теплоти Q .
5. [~ Приклад 2.11] Азот об'ємом V , що знаходиться при тиску p_1 стискають до p_2 . Визначити роботу газу при адіабатичному стисненні.
6. [2.59] Ідеальний газ із показником адіабати γ розширили за законом $P = \alpha V$, де α – стала. Початковий об'єм газу V_0 . У результаті розширення об'єм газу збільшився в η разів. Знайти зміну внутрішньої енергії ΔU , роботу розширення газу A , молярну теплоємність газу C_M

Домашнє завдання

1. Знайти молярні теплоємності C_p та C_v ідеального трьохатомного газу. Розглянути всі можливі випадки.
2. В циліндрі під поршнем знаходиться деяка маса водню при температурі T , яка займає об'єм V і має тиск p . Як змінилась температура водню, якщо при незмінному тиску його об'єм зменшився настільки, що при цьому була виконана робота A .
3. [2.55] Якщо над ідеальним газом здійснюють процес А-В-С (див. рис.), то газу надають кількість теплоти Q . Яку кількість теплоти надають газу при здійсненні процесу А-Д-С? Величини P_1 , P_2 , V_1 і V_2 відомі.
4. [2.58] Кисень масою m виконує замкнений процес – див.рис. Температура газу в станах 1, 2, 3, і 4 дорівнює T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , відповідно. Яка робота A виконана газом за цикл? Яка кількість теплоти Q передана газу при цьому? Як змінилася внутрішня енергія газу при переході зі стану 1 у стан 3?



Заняття 7. Статистичні розподіли.

Аудиторне заняття

1. [Приклад 2.6] Знайти найбільш імовірну швидкість молекул ідеального газу, який підлягає розподілу Максвелла.
2. [2.32] Обчислити найбільш ймовірну швидкість молекул газу, у якого при нормальному атмосферному тиску густина дорівнює ρ .
3. [2.33] Для газоподібного азоту знайти температуру, при якій швидкостям молекул v_1 і v_2 відповідають однакові значення функції розподілу Максвелла.
4. Азот знаходиться у дуже високій посудині в однорідному полі тяжіння при температурі T . Температуру збільшили в η разів. На якій висоті концентрація молекул буде мати попереднє значення?

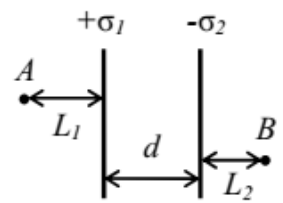
Домашнє завдання

1. [Приклад 2.8] Використовуючи функцію розподілу молекул за модулями швидкостей, отримати вираз для середньоквадратичної швидкості.
2. [2.34] При якій температурі газу кількість молекул, які мають швидкості, що знаходяться в заданому інтервалі $[v, v + dv]$ буде максимальним? Маса кожної молекули дорівнює m_0 .
3. [2.36] У довгій вертикальній посудині знаходиться газ, що складається з двох сортів молекул з масами m_1 і m_2 ($m_2 > m_1$). Концентрація цих молекул біля дна посудини – n_{10} і n_{20} , відповідно ($n_{20} > n_{10}$). Вважаючи, що по всій висоті підтримується одна й та ж температура T , знайти висоту, на якій концентрації молекул кожного сорту будуть однакові. Прискорення вільного падіння у всіх точках системи дорівнює g .

Заняття 9. Напруженість електростатичного поля

Аудиторне заняття

1. [1.2] В центр квадрату, у кожній вершині якого знаходяться однакові заряди $q = 2$ мкКл, вносять ще один заряд q' . Якою повинна бути величина цього заряду, щоб система знаходилась у стані рівноваги? Чи буде ця рівновага стійкою?
2. [1.8] Два точкових заряди q_1 та $(-q_2)$ знаходяться на відстані d один від одного. Визначити напруженість та потенціал ϕ електричного поля, що створюється цими зарядами у точці, розташованій на відстані r_1 від заряду q_1 та на відстані r_2 від заряду $(-q_2)$.
3. [1.12] Визначити напруженість та потенціал електричного поля E , яке створюється рівномірно зарядженою сферою радіусом R , на відстані r від її центра. Загальний заряд кулі дорівнює Q .
4. [1.52] Двом концентричним тонким металевим сферам радіусами $R_1=10$ см та $R_2=20$ см надано електричні заряди $Q_1=3$ мкКл та $Q_2=-12$ мкКл відповідно? Визначити заряд q внутрішньої сфери після її заземлення.
5. [1.27] Дві паралельні заряджені площини з густинами заряду $+\sigma_1$ і $-\sigma_2$ знаходяться на відстані d одна від одної. Вважаючи, що відстані L_1 і L_2 відомі (див.рис.), знайти напруженість E поля в точках А і В, а також різницю потенціалів $\Delta\phi$ між ними.



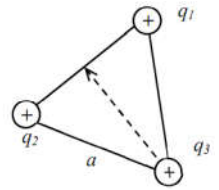
Домашнє завдання

1. [1.30] Дві однакові кульки, кожна масою, підвішено в одній точці на нитках довжиною l . Кульки мають однакові заряди. Кут між нитками 2α . Визначити заряди q кульок.
2. [1.10] У кожній вершині квадрата із стороною a , знаходяться однакові точкові заряди q . Знайти напруженість E і потенціал електростатичного поля ϕ в центрі квадрата.
3. [1.14] Знайти напруженість E електричного поля, що створюється нескінченно довгим циліндром радіусом R на відстані r від його осі, якщо циліндр заряджено: а) лише на поверхні з лінійною густиною заряду λ ; б) по всьому об'єму з об'ємною густиною заряду ρ . Розглянути випадки $r < R$ та $r \geq R$.

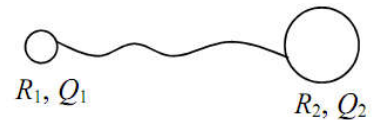
Заняття 10. Енергія електростатичного поля. Електрична ємність.

Аудиторне заняття

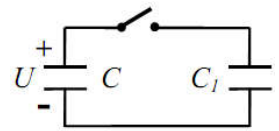
1. [1.50] У вершинах рівностороннього трикутника зі стороною $a = 2$ см знаходяться заряди $q_1 = 1$ нКл, $q_2 = 2$ нКл та $q_3 = 3$ нКл. Визначити роботу A по переміщенню заряду q_3 до середини протилежної сторони трикутника (див.рис.).



2. [Пр.4] Дві металеві кулі радіусами $R_1 = 5$ см і $R_2 = 10$ см мають заряди $Q_1 = 40$ нКл і $Q_2 = -20$ нКл, відповідно. Знайти енергію W , яка виділиться при розряді, якщо кулі з'єднати провідником. Відстань між кульками настільки велика, що їхню взаємодію можна не враховувати.

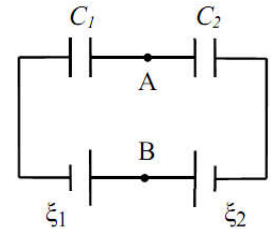


3. [1.79] Конденсатор ємністю C заряджено до напруги U . До нього підключають незаряджений конденсатор ємністю C_1 (див.рис.). Визначити заряд q , який пройшов по провідникам після замикання ключа. Яка кількість тепла W при цьому виділилась?



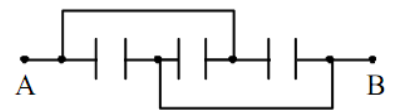
4. [1.74] Площа кожної з обкладинок плоского конденсатора дорівнює S , відстань між ними D . У конденсатор паралельно обкладинкам вводять пластину з діелектрика товщиною d та діелектричною проникністю ϵ . Знайти ємність C створеної системи, коли: а) пластина введена повністю; б) на половину висоти конденсатора.

5. [1.88] На рис. наведена схема, яка складається з двох конденсаторів ємностями C_1 і C_2 та двох джерел струму з ЕРС ξ_1 і ξ_2 . Знайти різницю потенціалів φ_{AB} між точками А і В.

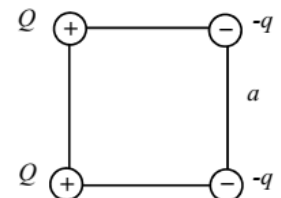


Домашнє завдання

1. [1.80] Три однакові конденсатори ємністю C кожен з'єднані так, як показано на схемі (див.рис.). Знайти ємність системи між точками А і В.



2. [1.44] У двох вершинах (див.рис.) квадрата знаходяться заряди величиною $+Q$, а в двох інших – величиною $(-q)$. Чому дорівнює потенціальна енергія W системи зарядів, якщо сторона квадрата a .

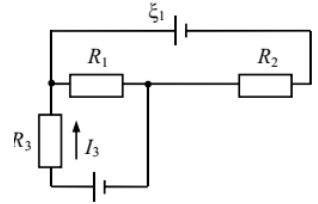


3. [1.86] Обкладинки конденсатора з невідомою ємністю, зарядженого до напруги U_1 , з'єднують з обкладинками конденсатора ємністю C_2 , зарядженого до напруги U_2 . Визначити невідому ємність C_1 , якщо напруга на конденсаторах після з'єднання дорівнює U . Розглянути наступні випадки: а) конденсатори з'єднують однойменними обкладинками; б) різнойменними.

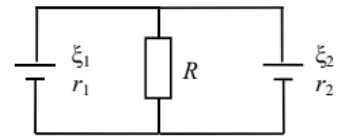
Заняття 11. Електричний струм. Розрахунок електричних кіл за правилом Кірхгофа.

Аудиторне заняття

- [1.80] При зовнішньому опорі $R_1 = 8$ Ом сила струму в колі, що складається з опора та джерела ЕРС, дорівнює $I_1 = 0,8$ А, а при зовнішньому опорі $R_2 = 15$ Ом, відповідно, $I_2 = 0,5$ А. Визначити силу струму короткого замикання $I_{кз}$ джерела ЕРС.

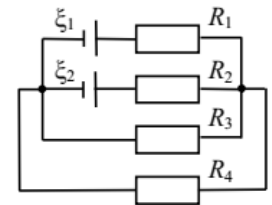


- [1.149] Дана схема – див. рис. Величини опорів R_1, R_2, R_3 , ЕРС одного з джерел ξ_1 та сила струму I_3 , що проходить через опір R_3 , відомі. Знайти величину ЕРС другого джерела ξ_2 . Внутрішніми опорами джерел знехтувати.

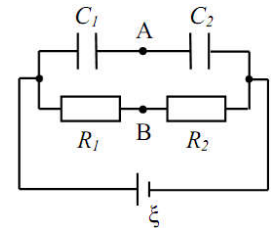


- [1.150] Два джерела з ЕРС ξ_1 та ξ_2 , внутрішніми опорами r_1 і r_2 з'єднані за схемою, що зображена на рис. Знайти струм, що проходить через резистор з опором R .

- [1.151] Визначити падіння напруги на резисторах з опорами $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, які увімкнені, як показано на рис.1.50. ЕРС джерел $\xi_1 = 10$ В та $\xi_2 = 4$ В. Опорами джерел струму знехтувати.

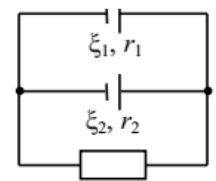


- [1.153] Джерело струму з ЕРС ξ , два опори R_1 та R_2 і два конденсатори C_1 та C_2 з'єднані так, як показано на рис. Визначити різницю потенціалів між точками А та В. Внутрішнім опором джерела знехтувати.

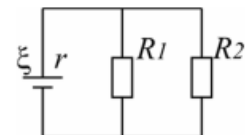


Домашнє завдання

- [1.117] Вольтметр, який підключено до акумулятора із внутрішнім опором $r = 1$ Ом, показує напругу $U_1 = 1,2$ В. Якщо послідовно з ним ввімкнено опір $R = 20$ Ом, то покази вольтметра складають $U_2 = 1$ В. Визначити опір R_V вольтметра.

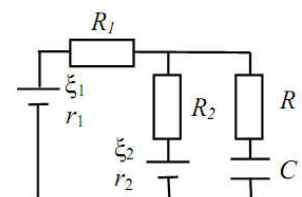


- [1.154] Визначити силу струму, який проходить через кожен з елементів схеми, зображеної на рис., та напругу на затискачах реостату R , якщо $\xi_1 = 12$ В, $r_1 = 1$ Ом, $\xi_2 = 6$ В, $r_2 = 1,5$ Ом, $R = 20$ Ом.



- [1.156] В схемі, зображеній на рис.1.55, ЕРС джерела дорівнює $\xi = 5$ В, опори $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 6$ Ом, внутрішній опір джерела $r = 0,1$ Ом. Знайти струми, які проходять через опори R_1 та R_2 .

- [1.152] Два елементи з ЕРС ξ_1 і ξ_2 та внутрішніми опорами r_1 та r_2 увімкнено до схеми, яка зображена на рис. Опір резисторів R, R_1 та R_2 і ємність конденсатора C відомі. Знайти заряд на конденсаторі.

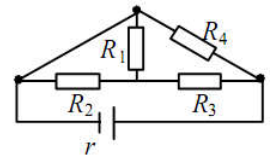


Заняття 12. Робота електричного струму. Електричний опір.

Аудиторне заняття

1. [1.132] Джерело з електрорушійною силою ξ та внутрішнім опором r підключено до реостата. Побудувати графіки залежності потужності P , яка виділяється у зовнішньому колі, повної потужності P_0 та ККД η від опору реостата R . При якому відношенні внутрішнього та зовнішнього опорів P буде максимальною? Яким при цьому буде ККД?
2. [1.143] Електричний чайник містить у нагрівачі дві секції. При вмиканні першої чайник закипає за час t_1 , при вмиканні другої – за час t_2 . Через який час закипить вода, якщо увімкнути секції: а) паралельно; б) послідовно?
3. [1.144] Знайти потужність P , яка виділяється у зовнішньому колі, що складається з двох однакових резисторів. Відомо, що ця потужність однакова, як при послідовному, так і при паралельному з'єднанні резисторів. ЕРС джерела струму дорівнює ξ , внутрішній опір r .
4. [1.147] За час $t = 8$ с при рівномірно зростаючій силі струму в провіднику з опором $R = 8$ Ом виділилася кількість теплоти $W = 500$ Дж. Визначити заряд q , який пройшов через провідник за цей час, якщо сила струму у початковий момент часу дорівнювала нулеві.

5. [1.120] Визначити повний опір R кола (див. рис.), якщо величини R_1, R_2, R_3, R_4 та r відомі.



Домашнє завдання

1. [1.145] Електровоз рухається зі швидкістю v і тягне потяг масою m . При цьому він споживає струм силою I з кола з вихідною напругою U . Визначити ККД електровозу, якщо коефіцієнт тертя під час руху потягу дорівнює μ .
2. [1.122] З шматка дроту загальним опором R зроблено кільце. Де треба приєднати провідники, які підводять струм (див.рис., щоб опір кільця дорівнював $r = 0,1 R$.
3. [1.133] 25-ватна та 100-ватна лампочки, розраховані на однакову напругу, з'єднують послідовно і вмикають у мережу. В якій з них виділиться більше тепла?

