

P.8. Легкий суцільний конус занурюють у воду один раз вершиною вгору, удруге – вершиною вниз. В якому випадку треба виконати більшу роботу для повного занурення конуса? Чи однакові сили Архімеда діють на повністю занурений конус у першому і другому випадках?

P.9. Яку роботу необхідно виконати, щоб втягти на плоский дах звисаючий з нього шматок каната довжиною 10 м і масою 6 кг?

P.10. На землі лежить ланцюг довжиною 4 м і масою 10 кг. Ланцюг піднімають за один кінець так, що другий кінець торкається землі. Яку роботу виконують при підйомі?

P.11. З колодязя глибиною $H=10$ м піднімають відро з водою. Маса відра 1 кг, об'єм відра 10 л. Визначити роботу, яку необхідно виконати для піднімання відра, якщо у ньому є дірка, через яку вода рівномірно витікає. Коли відро підняли на поверхню, то в ньому залишається половина води.

P.12. Чи виконує роботу сила тяжіння, що діє на камінь, коли він: а) лежить на землі, б) падає з даху?

P.13. Сила тяги двигунів надзвукового літака при швидкості польоту 2340 км/год дорівнює 220 кН. Визначіть потужність двигунів у цьому режимі польоту.

P.14. Школяр вибігає на 3-ій поверх школи за 20 с. Яку потужність він при цьому розвиває? Маса школяра 40 кг, відстань між поверхами школи 4 м.

P.15. Визначіть яка маса крапель води знаходиться над парасолькою площею 1 м^2 під час дощу, якщо швидкість крапель 10 м/с, маса однієї краплі 0,2 г. На парасольку потрапляє 50 крапель за секунду. Хмари знаходяться на висоті 1 км.

P.16. Пожежний насос розвиває потужність 3 кВт. На який поверх він зможе подавати шохвилини 1200 л води? Відстань між поверхами 3 м.

P.17. Висота греблі гідроелектростанції дорівнює 12 м, а потужність водяного потоку 3 МВт. Знайдіть об'єм води, що падає з греблі за 1 хв.

P.18. Кусок дерева, спливаючи у воді, набув кінетичної енергії. За рахунок зменшення енергії якого тіла це відбулося? Поясніть.

P.19. Поїзд загальмував і зупинився. В який вид енергії претворилася кінетична енергія руху поїзда?

P.20. До кінців важеля довжиною 1 м підвішено вантажі масою 7 кг і 13 кг. На якій відстані від середини важеля треба розташувати опору, щоб важіль був у рівновазі?

P.21. Щоб виміряти масу лінійки, на один з її кінців поклали вантаж масою 30 г і почали висувати цей кінець за край столу. Лінійка перебувала у рівновазі доти, доки її не висунули на чверть довжини. Чому дорівнює маса лінійки? На скільки можна було б висунути лінійку, якби маса вантажу становила 15 г?

P.22. Вантаж масою 300 кг піднімають за допомогою одного рухомого блока, прикладаючи силу 1600 Н. Яка маса блока?

P.23. За допомогою важеля підняли вантаж масою 200 кг. На яку висоту було піднято вантаж, якщо на довге плече важеля діяла сила 500 Н, а точка прикладання сили перемістилася на 60 см?

P.24. За допомогою системи блоків вантаж масою 100 кг підняли на 3 м, прикладаючи силу 250 Н. На скільки довелося витягнути вільний кінець мотузки?

P.25. На скільки треба опустити кінець довгого плеча важеля, щоб підняти на 25 см вантаж масою 120 кг, якщо прикладена до довгого плеча важеля сила дорівнює 300 Н?

P.26. Стержень циліндричної форми, ліву частину якого виготовлено з алюмінію, а праву з чавуну, зрівноважено на опорі, що розміщена якраз на межі двох металів. Довжина алюмінієвої частини 50 см. Яка довжина всього стержня?

P.27. Як, використовуючи один нерухомий і один рухомий блок, отримати вигоду в силі у 3 рази?

P.28. При рівномірному переміщенні вантажу масою 15 кг по похилій площині динамометр, прив'язаний до вантажу, показує силу 40 Н. Обчисліть ККД похилої площини, якщо її довжина 1,8 м, а висота 30 см.

P.29. Чому дорівнює коефіцієнт корисної дії механізму, якщо корисна робота становить одну чверть від затраченої? Одну третину? Одну п'яту частину?

P.30. За допомогою важеля піднято вантаж масою 150 кг на 1 м. При цьому сила, прикладена до довгого кінця важеля, здійснила роботу 2000 Дж. Який ККД важеля?

P.31. За допомогою нерухомого блока підняли вантаж масою 45 кг на висоту 3 м. Який ККД блока, якщо прикладена сила дорівнює 500 Н? Чи є в умові зайві дані?

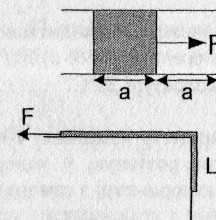
P.32. Вантаж піднімають за допомогою нерухомого блока, прикладаючи силу 300 Н. Яка маса вантажу, якщо ККД становить 70 %?

P.33. Вантаж втягують з допомогою похилої площини, прикладаючи в напрямі руху силу 100 Н. Який ККД похилої площини, якщо маса вантажу 30 кг, довжина похилої площини 3 м, а висота 0,5 м?

P.34. Вантаж масою 120 кг піднімають за допомогою рухомого блока, прикладаючи до вільного кінця мотузки силу 800 Н. Чому дорівнює ККД блока?

P.35. Вантаж масою 270 кг піднімають за допомогою нерухомого блока. Яку силу необхідно прикласти до вільного кінця мотузки, якщо ККД блока дорівнює 90 %?

P.36. Яку роботу потрібно виконати, щоб витягнути корок довжиною $a=3$ см з циліндричної трубки. Для того, щоб зрушити з місця, потрібно спочатку прикласти силу $F=6$ Н.



P.37. Щоб утримати канат, третина якого звисає з даху, прикладають силу F . Яку роботу доведеться виконати, щоб витягнути канат на дах повністю. Тертя відсутнє.

Термодинаміка.

T.1. Шайба ковзає по горизонтальній льодовій площадці. Як при цьому змінюється кінетична енергія шайби? Внутрішня енергія?

T.2. Яке перетворення енергії відбувалося, коли наші далекі предки добували вогонь тертям? Чи добувають вогонь тертям у наш час?

T.3. У прохолодну погоду метал на дотик здається холоднішим від дерева. Чи справді температура металу нижча?

T.4. Що забезпечує хороші ізоляційні властивості таких несхожих один на одного матеріалів, як цегла і хутро?

T.5. Чому вода в озері охолоджується за ніч набагато менше, ніж пісок на пляжі?

T.6. Чому клімат, для якого характерні різкі перепади температур між днем і ніччю, між літом і зимою, називають різко континентальним?

T.7. Свинцева куля падає з висоти 30 м на сталеву плиту. На скільки температура кулі після удару перевищує початкову, якщо 50 % механічної енергії переходить у внутрішню енергію кулі?

T.8. Найвищий у світі водоспад Сальто – Анхель у Венесуелі має висоту 979 м. На скільки нагрівається вода при падінні з такої висоти, коли вважати, що на нагрівання витрачається 50 % механічної енергії води?

T.9. На яку висоту можна підняти слона масою 4 т, затративши таку ж енергію, яка необхідна, щоб довести воду в чайнику об'ємом 3 л від 20°C до кипіння?

T.10. У калориметр з водою, температура якої $t_1=20^\circ\text{C}$, переносять нагріті в кип'ятку однакові металеві кульки. Після переносу першої кульки температура в калориметрі піднялася до $t_2=40^\circ\text{C}$. Якою стане температура води у калориметрі після переносу двох кульок? Трьох? Скільки кульок треба перенести, щоб температура в калориметрі стала рівною 90°C ?

T.11. Турист намагається скип'ятити на керогазі повне відро води об'ємом $V_1=10$ л, маючи тільки $m=50$ г гасу. На скільки зміниться температура води, якщо вода отримує 50 % теплоти, що виділиться внаслідок згорання гасу?

T.12. Яка кількість теплоти виділиться при повному згорянні 7 кг суміші бензину і спирту, якщо бензину в суміші 30 % по масі?

T.13. У калориметрі знаходиться лід масою 500 г при температурі -10°C . Яка температура встановиться в калориметрі, якщо в нього впустити водяну пару масою 80 г, що має температуру 100°C ?

T.14. У калориметрі знаходиться 1 кг льоду при температурі -10°C . Яку кількість теплоти йому треба передати, щоб: а) лід нагрівся до 0°C ?, б) лід розтанув, в) лід перетворився на воду при температурі 20°C ?

T.15. У калориметр помістили 1 кг мокрого снігу. Після того, як у калориметр долили 1 кг окропу і сніг розтанув, у калориметрі встановилася температура 20°C . Скільки води містилося у калориметрі з самого початку?

T.16. У калориметрі знаходився окріп масою 2 кг. Скільки льоду, який має температуру 0°C , треба помістити в калориметр, щоб температура в ньому знизилася до 20°C ? Теплоємність калориметра 600 Дж/°C.

T.17. Якщо при нагріванні води закрити каструлю кришкою, то рівень води в ній не буде знижуватись. Чи справді кришка зупиняє процес випаровування води?

T.18. Якщо одне з колін U- подібної трубки закрити корком, рівні води в колінах стануть різними. У якій трубці рівень буде вищим?

T.19. Чому рідина при випаровуванні охолоджується?

T.20. Чи доводилось вам бачити водяну пару?

T.21. З якого боку утворюється зимою на віконних шибках іній? Чому?

T.22. Кухоль з водою плаває у каструлі, яка стоїть на вогні. Чи закипить вода у кухлі?

T.23. Чому опік парою небезпечніший від опіку окропом?

T.24. Спалюючи 800 г бензину, воду масою 50 кг нагрівають від 20°C до 100°C , причому частина води випарувалася. Скільки води випарувалося, якщо вона отримала 60 % енергії, що виділилася при згорянні бензину?

T.25. У каструлю налили холодної води при $T=10^\circ\text{C}$ і поставили на електричну плитку. За 10 хв вода закипіла. Через скільки часу вона повністю випарується?

T.26. У посудині з водою плаває шматок льоду масою 100 г, в який вмерзла сталеві кулька масою 2 г. Яку кількість теплоти треба затратити, щоб кулька почала тонути? Температура води в посудині 0°C .

T.27. При невеликих підйомах вгору атмосферний тиск зменшується на 1 мм. рт. ст. на кожні 12 м підйому. Температура кипіння води змінюється на $0,1^\circ\text{C}$ при зміні тиску на 2,7 мм. рт. ст. Якою буде температура кипіння води на горі, де барометр показує 706 мм. рт.ст? Яка висота гори?

T.28. Паливну суміш приготували з сухої дерев'яної тирси, торфу і кам'яного вугілля, маси яких взяли у відношенні 6 : 3 : 1. Яка кількість теплоти виділиться при згорянні 1 кг такої суміші, якщо питомі теплоємності згорання взятих речовин відповідно дорівнюють 10 МДж/кг, 14 МДж/кг, 30 МДж/кг.

T.29. Автомобіль пройшов 80 км, витративши 14 л бензину. Двигун автомобіля розвивав середню потужність 40 кВт. З якою середньою швидкістю рухався автомобіль, якщо ККД його двигуна 30 % ?

T.30. Автомобіль пройшов 100 км із середньою швидкістю 40 км/год. При цьому він витратив 8 л бензину. Яку середню потужність розвивав двигун автомобіля, якщо його ККД 30 %?

T.31. Чи можна передати деяку кількість теплоти речовині, не підвищуючи при цьому її температури?

T.32. Чайник, де була вода при температурі 10°C , поставили на електроплитку, через 10 хв він закипів. Через скільки часу вода википить? $C_v=4200$ Дж/(кг·K); $\lambda=2,3\cdot 10^6$ Дж/кг.

T.33. В посудину, яка містить 2 кг води при температурі 5°C , поклали кусок льоду масою 5 кг при температурі -40°C . Яка температура і склад суміші? $C_v=4200$ Дж/(кг·K); $C_n=2100$ Дж/(кг·K); $\lambda=335000$ Дж/кг.

T.34. В посудині з водою плаває крижинка масою M , в яку вмержла свинцева дробинка масою m . Температура води в посудині 0°C . Яку найменшу кількість теплоти треба надати системі, щоб крижинка з дробинкою почали тонути? Густина свинцю $\rho_{\text{св}}$, густина льоду $\rho_{\text{л}}$, λ – питома теплота плавлення льоду.

T.35. Змішують $m_1=300$ г води при температурі $t_1=10^{\circ}\text{C}$ і $m_2=400$ г льоду при $t_2=-20^{\circ}\text{C}$. Визначити кінцеву температуру суміші.
 $C_{\text{в}}=4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; $C_{\text{л}}=2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; $\lambda=3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

T.36. В мідному калориметрі, маса якого 200 г, міститься 150 г води при 18°C . Визначити кінцеву температуру води, якщо в калориметр опустили залізний циліндр масою 50 г при температурі 50°C . $C_{\text{Cu}}=390 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; $C_{\text{Fe}}=460 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$.

T.37. В мідний калориметр масою 100 г, який містить 50 г води при температурі 5°C , помістили лід при температурі -30°C . Маса льоду 600 г. Яка температура встановиться в калориметрі?

T.38. Яку масу води можна нагріти від 0° до 60° за рахунок теплоти, що виділиться при конденсації 1 кг водяної пари з температурою 100°C ?

T.39. Знайти потужність нагрівника, який за час $T=29$ хв може закип'ятити 2 кг води, початкова температура якої була $T_1=20^{\circ}\text{C}$. Питома теплоємність води $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$.

T.40. У термос з водою помістили лід при температурі -10°C . Маса води 400 г, маса льоду 100 г, початкова температура води 20°C . Визначити, яка температура встановиться в термосі.

T.41. Стальний куб, сторона якого a , нагрітий до температури t , поклали на лід, температура якого 0°C . На яку глибину заглибиться куб в лід?

T.42. Суміш, яка складається з 5 кг льоду і 15 кг води при загальній температурі 0°C потрібно нагріти до 80°C з допомогою водяної пари при 100°C . Визначити необхідну кількість пари.

T.43. Двигун, потужність якого 75 Вт, протягом 5 хв обертає лопасті гвинта всередині калориметра, в якому міститься 5 л води. Внаслідок тертя об воду лопастей гвинта вона нагрілась. Вважаючи, що вся енергія пішла на нагрівання води, визначити, на скільки градусів нагрілась вода. Питома теплоємність води $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$.

T.44. Яка температура встановиться в латунному калориметрі масою 160 г, який містить 400 г води при 25°C , після того як розплавиться поміщений в воду кусок льоду масою 50 г, взятий при 0°C . $C_{\text{лат}}=380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{град})$; $C_{\text{в}}=4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{град})$; $\lambda=3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

T.45. Сила тяги двигунів літака при швидкості польоту 840 км/год дорівнює 220 кН. Визначити, скільки палива витрачає літак на одну годину польоту, якщо ККД двигунів 30%. Питома теплота згорання гасу $46 \text{ МДж}/\text{кг}$.

T.46. Автомобіль витрачає на 50 км шляху 2 кг бензину. Визначити, яку потужність розвиває двигун при швидкості 86 км/год, якщо його ККД становить 22%, $q = 45 \text{ МДж}/\text{кг}$.

T.47. У калориметрі міститься лід при температурі $t=-50^{\circ}\text{C}$, масою $m=100\text{г}$. Калориметр поставили на нагрівник потужністю 50 Вт. Через скільки часу у калориметрі буде 50 г води, якщо ККД нагрівника 30%? $C = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$, $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

T.48 В посудині знаходиться лід маси $m_1=3,5$ кг при температурі $t_1=-40^{\circ}\text{C}$. В посудину впустили $m_2=100$ г пари при температурі $t_2=100^{\circ}\text{C}$. Визначіть кінцеву температуру та склад суміші в посудині.

T.49 Скільки дров необхідно спалити в пічці з К.К.Д. 40 %, щоб отримати з 200 кг снігу, взятого при температурі -10°C , воду при 20°C ? Питома теплота згорання дров $10 \text{ МДж}/\text{кг}$, питома теплоємність снігу $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{град})$, питома теплоємність води $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{град})$, питома теплота плавлення снігу $330 \text{ кДж}/\text{кг}$.

T.50 На електричній плитці потужністю 600 Вт знаходиться чайник з двома літрами води. Протягом якого часу було ввімкнено плитку, якщо вода і чайник нагрілись від 20°C до 100°C і 50 г води випарувалось. К.К.Д. плитки 80 %, теплоємність чайника $500 \text{ Дж}/\text{K}$,

$C_{\text{води}} = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$ питома теплота пароутворення води, $L = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$

Електрика.

E.1. Чи завжди для електризації потрібен контакт тіл, що електризуються?

E.2. Якщо до зарядженої металевої кульки доторкнутися пальцем, вона втрачає практично весь заряд. Чому?

E.3. Чому до цистерни бензовоза прикріплюють сталевий ланцюг, що торкається землі? Чому залізничні цистерни не мають такого пристосування?

E.4. У що перетворюється атом в результаті таких процесів: а) атом втрачає електрон, б) атом приєднує електрон?

E.5. Чи рухаються заряджені частинки у провіднику, коли по ньому не проходить струм?

E.6. Чому електронні прилади, які внесли в теплу кімнату з холодного приміщення або з двору, не рекомендуються вмикати раніше, ніж через дві години?

E.7. Чому спалах блискавки супроводжується громом?

E.8. Сила струму через спіраль електроплитки і шнур, яким електроплитку підключають до мережі, однакова. Чому ж спіраль нагрівається, а шнур залишається холодним?

E.9. Чому у плавких запобіжниках переважно застосовують дротик із свинцю?

E.10. Мідний і алюмінієвий дроти однакових розмірів включені паралельно. У якому з них виділяється більша кількість теплоти за той самий час? У скільки разів?

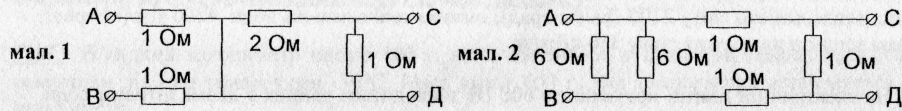
E.11. Сталевий і алюмінієвий дроти однакових розмірів включені послідовно. У якому з них виділяється більша кількість теплоти за однаковий час? У скільки разів?

Е.12. Гірлянда включена в мережу 220 В, складається з однакових лампочок, на яких написано "9 В, 5 Вт". Одна з ламп перегоріла. У вашому розпорядженні такі три лампи: "9 В, 2 Вт", "4 В, 3 Вт", "12 В, 4 Вт". Яку з них ви використаєте для заміни?

Е.13. Електродвигун, що приводить в дію насос, приєднали до електромережі з напругою 220 В. Насос подає 500 м³ води на висоту 20 м. Який заряд пройде через обмотку двигуна, якщо ККД установки 40 %?

Е.14. З однакових опорів по 5 Ом потрібно дістати опір 3 Ом. Як треба з'єднати, щоб обійтися найменшою кількістю опорів? Намалуйте схему.

Е.15. Визначити опір ділянки кола між точками : 1) А і С ; 2) А і В(мал.1).

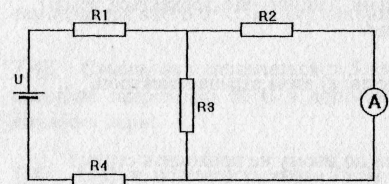


Е.16. Визначити опір ділянки кола між точками А і В, А і С(мал.2).

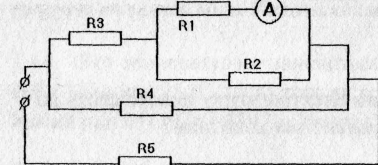
Е.17. Дано чотири однакових резистори R. Зобразити всі варіанти з'єднань і розрахувати загальний опір у всіх випадках.

Е.18. Нагрівальний прилад розрахований на напругу 120В і силу струму 2А. Який додатковий опір треба увімкнути послідовно з ним при напрузі 220В?

Е.19. Електродвигун, розрахований на напругу 120В і силу струму 20А, встановлений на відстані 150м від джерела напруги 127В. Знайти площу перерізу мідних дротів лінії. $\rho_{Cu}=1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м

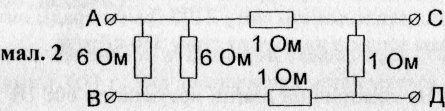


мал. 3

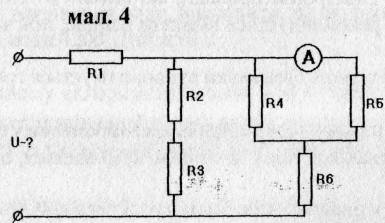


мал. 5

Е.20. Що покаже амперметр (мал.3)? $U=15$ В, $R_1=5$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=10$ Ом, $R_4=5$ Ом.



мал. 2



мал. 4

мал. 6

Е.21. Напруга на затискачах генератора 230 В. Від генератора до електродвигуна по мідних проводах перерізом 10 мм² на відстані 350 м тече струм 15 А. Під якою напругою працює двигун?

Е.22. Мідний і залізний дроти однакової довжини ввімкнено паралельно. Діаметр залізного дроту вдвічі більший від діаметра мідного. У мідному дроті сила струму 60мА. Визначити силу струму в залізному дроті. Питомий опір заліза $12 \cdot 10^{-8}$ Ом/м, міді $-1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом/м.

Е.23. $I=9$ А, $I_2=3$ А, $R_1=6$ Ом, $R_2=4$ Ом. Знайти R_3 (мал.4).

Е.24. Знайти напругу джерела U і струм, який проходить через резистор R_5 , якщо амперметр показує струм 2 А, а $R_1=R_2=R_4=8$ Ом, $R_3=R_5=4$ Ом(мал.5).

Е.25. Визначити напругу на ділянці кола (мал. 6): $I=0,5$ А, $R_1=2$ Ом, $R_2=2$ Ом, $R_3=2$ Ом, $R_4=2$ Ом, $R_5=2$ Ом, $R_6=2$ Ом.

Е.26. Дві дроти з різних матеріалів з'єднані паралельно і під'єднані до електромережі. Відношення їх довжин 10/12, відношення площ поперечного перерізу 5/4. Виявилось, що за однаковий час у них виділилась рівна кількість теплоти. Знайти відношення питомих опорів цих матеріалів.

Е.27. Два споживачі з опорами R_1 і R_2 вмикаються у мережу з напругою U один раз паралельно, а другий раз – послідовно. В якому з цих випадків споживається більша потужність?

Е.28. Є дві лампочки, на яких вказано 220 В, 100 Вт; 220 В, 60 Вт. Яка з них буде світитись яскравіше, якщо їх увімкнути в коло з напругою 220 В послідовно?

Е.29. Електроплитка має три секції однакового опору. Якщо всі вони ввімкнені паралельно, вода закипає за $t_1=6$ хв. За скільки часу вона закипить при послідовному увімкненні?

Е.30. Електричний чайник має два нагрівні елементи. При включенні одного чайник закипає через 10 хв, при включенні другого – через 15 хв. Через який час закипить чайник, якщо ці нагрівні елементи включити разом: 1) паралельно; 2) послідовно?

Е.31. За який час 12 кг води нагріється на 60°C в електронагрівнику при напрузі 220 В і струмі 5 А? ККД нагрівника 84%.

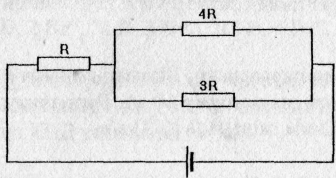
Е.32. Під час ремонту електричної плитки спіраль вкоротили на 0,1 початкової довжини. У скільки раз змінилась потужність плитки?

Е.33. При ремонті електричного чайника довжину і площу перерізу спіралі збільшили на 10%. У скільки разів зміниться час, необхідний для нагрівання в ньому води до кипіння?

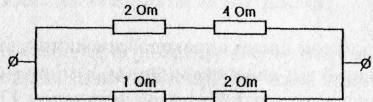
Е.34. Електронагрівний прилад потужністю 6000 Вт розрахований на напругу 120 В. При вмиканні приладу напруга в розетці падає з 127 В до 115 В. Визначити опір підвідних проводів від електростанції до розетки.

Е.35. На якому опорі виділиться більша кількість теплоти (мал 7)?

Е.36. У якому з чотирьох опорів при проходженні струму виділиться більша кількість теплоти (мал. 8)?

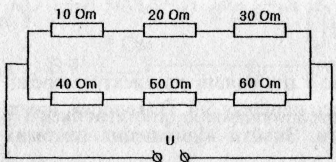


мал. 7

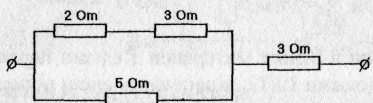


мал. 8

Е.37. У якому з чотирьох опорів при проходженні струму виділиться більша кількість теплоти (мал. 10)?



мал. 9

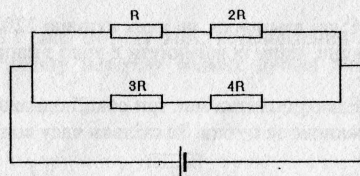


мал. 10

Е.38. Визначте, на якому з опорів виділиться мінімальна і максимальна кількість теплоти за однаковий час (мал. 9)

Е.39. Яке співвідношення між кількостями теплот, що виділяються у кожному з опорів за однаковий час (мал. 11)?

мал. 11

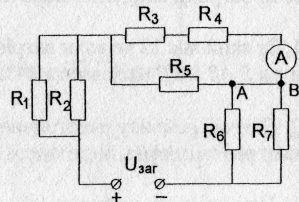


Е.40. Дано: $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 12 \text{ Ом}$, $R_4 = 8 \text{ Ом}$,
 $R_5 = 30 \text{ Ом}$, $R_6 = 12 \text{ Ом}$, $R_7 = 12 \text{ Ом}$.

Покази амперметра $I = 3 \text{ А}$

Визначити: 1. Загальну напругу $U_{3\text{ар}}$ - ?

2. Силу струму на ділянці АВ. I_{AB} - ?



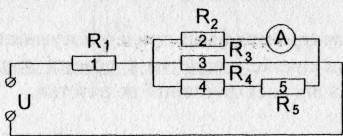
Е.41. Дано:

$U = 60 \text{ В}$; $R_1 = 8 \text{ Ом}$;
 $R_2 = 6 \text{ Ом}$; $R_3 = 6 \text{ Ом}$;
 $R_4 = 3 \text{ Ом}$; $R_5 = 3 \text{ Ом}$

Визначити: 1. покази амперметра;

2. Опір R_5 служить нагрівником.

За який час він зможе нагріти 2 л води на 50°C , ККД нагрівника 60% ?



Е.42. Визначить: I_1 - ? I_{AB} - ?

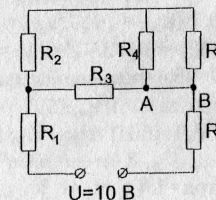
Якщо:

$R_1 = 2 \text{ Ом}$; $R_2 = 3 \text{ Ом}$;

$R_3 = 5 \text{ Ом}$; $R_4 = 4 \text{ Ом}$;

$R_5 = 4 \text{ Ом}$; $R_6 = 0,5 \text{ Ом}$;

$U = 10 \text{ В}$.



Е.43. Визначити напругу джерела, якщо $R = 10 \text{ Ом}$, $I = 1 \text{ А}$.

Відповіді до задач.

Будова речовини.

- Б.2. Молекули однієї речовини можуть проникати в міжмолекулярні проміжки іншої.
Б.3. Молекули однакові.
Б.4. 10 шарів.
Б.5. Ні.
Б.6. Відстань між молекулами в газі більша ніж у воді.
Б.7. Так.
Б.8. При вищій температурі швидкість дифузії більша.
Б.9. При зіткненнях молекули міняють напрям руху.
Б.10. Діаметр молекул 10^{-10} м .
Б.11. Проявляються сили міжмолекулярної взаємодії.
Б.12. Рідина.
Б.13. Пластинка зігнеться.
Б.14. При нагріванні гайка розшириться.
Б.15. При нагріванні зростає, при охолодженні зменшується.

Механіка

- М.1. $v = (S + l)/t = 5 \text{ м/с}$
М.2. $v_c = S/t - v_1 = 40 \text{ км/год}$.
М.3. $l = vt/N = 60 \text{ см}$
М.4. $v_2 = 9v_c/16 = 9 \text{ км/год}$
М.5. $v = 1 \text{ см/с}$
М.6. $v_2 = 2v_1v_2/(v_1 + v_2) = 53,3 \text{ км/год}$.
М.7. $v_2 = 36 \text{ км/год}$; $v_1 = 54 \text{ км/год}$
М.8. $v_1 = 3v_c/2 = 60 \text{ км/год}$
М.9. $v_2 = 36 \text{ км/год}$; $v_1 = 54 \text{ км/год}$
М.10. $t = 7,5 \text{ хв}$.
М.11. $v_c = 6 \text{ м/с}$
М.12. $v_c = 5v_1v_2/2(v_1 + v_2) = 83,3 \text{ км/год}$
М.13. $v_1 = 3v_c/2 = 6 \text{ км/год}$; $v_2 = v_1/2 = 3 \text{ км/год}$
М.14. $t = S/(v_1 + v_2) = 0,5 \text{ хв}$.
М.15. $v_2 = v_1 \left(\frac{t_1}{t_2} - 1 \right) = 81 \text{ км/год}$.
М.16. $v_1 = (L_1 + L_2) \frac{t_2 - t_1}{2t_1 t_2}$; $v_2 = (L_1 + L_2) \frac{t_2 + t_1}{2t_1 t_2}$
М.17. $v = v_n(t_1 - t_2)/(t_1 + t_2) = 20,5 \text{ м/с}$
М.18. $t = (t_1 t_2)/(t_1 - t_2) = 75 \text{ с}$
М.19. $t = 5 \text{ хв}$. 50с
М.20. $S = 4 \text{ м}$
М.21. $v_1 = 20 \text{ м/с}$; $v_2 = 0 \text{ м/с}$
М.22. $v = 4v_c/3 = 4 \text{ км/год}$.
М.23. $u = 3 \text{ км/год}$. ; $v_c = 12,3 \text{ км/год}$
М.24. $t = 6 \text{ год}$.
М.25. $v_p = 5 \text{ км/год}$.
М.26. $v = 2 \text{ м/с}$
М.27. у 3 рази

- M.28. у 3 рази
 M.30. $S = 1 \text{ м} / (v_1 + v_2)$
 M.32. $l_1 = l(v - u) / (v + u)$
 M.34. $v_n = 100 \text{ м} / 97 = 46,4 \text{ км} / \text{год}$.
 M.36. У 4 рази
 M.38. $t = 20 \text{ хв}$.
 M.40. $l = 360 \text{ м}$
 M.42. $v = 2,5 \text{ км} / \text{год} = L / (t_1 + t_2 + t_3)$
 M.45. $v_1 - v_2 = \Delta v = 15 \text{ км} / \text{год} = v_1 (1 - t_1 / t_2)$

- M.29. $v = 3 \text{ км} / \text{год}$
 M.31. $u = L / 2t = 30 \text{ км} / \text{год}$.
 M.33. $v_1 = 3 \text{ м} / \text{с}; v_2 = 2 \text{ м} / \text{с}; t_1 = 33,3 \text{ хв}; t_2 = 167 \text{ хв}$.
 M.35. $D = 9d / 8 = 18 \text{ км}$
 M.37. $v_2 = 40 \text{ км} / \text{год}$.
 M.39. 20 хв.
 M.41. $M = \rho v t \pi D^2 / 4 \approx 141 \text{ т}$
 M.43. $30 \text{ км} = 10 / 9 S$

Сили в природі

- C.1. $M_v = m_m \rho_v / \rho_m = 0,8 \text{ кг}$
 C.3. $m = (abc - V) \rho = 89 \text{ кг} > 70 \text{ кг}$
 C.5. $\rho = (m_1 + m_2) / (m_1 / \rho_1 + m_2 / \rho_2) = 8000 \text{ кг} / \text{м}^3$
 C.7. $\rho = (\rho_a V_a + \rho_2 V_2) / (V_a + V_2) = 1,2 \text{ кг} / \text{л}$
 $m_{Cu} = 1,78 \text{ кг}$
 C.9. $V_{II} = V - m_{Cu} / \rho_{Cu} = 20 \text{ см}^3$
 C.11. $S = 490 \text{ км}$
 C.13. $V_k = (V - M / \rho_n) / (1 - \rho_k / \rho_n) = 11 \text{ см}^3$
 C.15. $V = 3,5 \text{ л}$.
 C.17. $V_n = a^3 - F / g \rho_{ол} = 0,3 \text{ л}$
 C.19. Навантажений автомобіль інертніший
 C.21. явище інерції.
 C.23. При різкому гальмуванні.
 C.25. Відштовхується від газів, що викидає її двигун
 C.27. до стелі
 C.29. $F_T = 10 \text{ Н}$
 C.31. Так. Сила тертя. З боку дороги.
 C.33. Змазка поверхонь, згладження нерівностей
 C.35. $F = 17 \text{ Н}$
 C.37. Задача має 4 розв'язки: 2 Н; 8 Н; 12 Н; 18 Н
 C.40. $l = 5 \text{ м}$
 C.42. $\rho = \rho_0 + \frac{m_1 - 2m_2}{V}$
 C.44. $m = 1/3(m_3 + m_1/2)$.
 C.46. $F = 3/7 mg = 43 \text{ Н}$.

- C.2. $\rho_v = m / V = 9000 \text{ кг} / \text{м}^3$; H_i
 C.4. $\rho = 800 \text{ кг} / \text{м}^3$, H_i
 C.6. $\rho = 1,2 \text{ кг} / \text{м}^3$
 C.8. $V = 1,24 / (\rho_{AL} - \rho_{Cu})$; $m_{AL} = 0,54 \text{ кг}$;
 C.10. $m = 0,34 \text{ кг}$
 C.12. $m_k = (m_v / \rho_v - V_n) \rho_c = 95 \text{ г}$
 C.14. Збільшиться на 27 Н
 C.16. $F = (m_6 + V \rho) g = 42 \text{ Н}$
 C.18. Собака більш інертна
 C.20. за рухом поїзда.
 C.22. Прояв інертності тіла
 C.24. При ударі з заду
 C.26. Книга діє на стіл, а стіл - на підлогу
 C.28. Так, рівна F_a
 C.30. Сила тертя спокою.
 C.32. Так
 C.34. Сили тертя, mg і реакції опори
 C.36. $F = 200 \text{ Н}$
 C.38. 2 Н; 1 Н, 1 Н
 C.41. $x \approx 18,6 \text{ см}$
 C.43. $F_x = F + mg / 12 = 20 \text{ Н}$.
 C.45. Не можна.

Гідростатика

- Г.1. $P = mg / S$; $P_1 = 3920 \text{ Па}$; $P_2 = 1960 \text{ Па}$;
 $P_3 = 980 \text{ Па}$
 Г.3. $P = (2h / (1 + k)) \rho g k$
 Г.5. Ні. $P_{заг} = P_{водн} + P_{атм}$
 Г.9. $F_2 = F h_1 / h_2 = 2,4 \text{ кН}$
 Г.11. $F_2 = 10 \text{ кН}$
 Г.13. Гас. $H = 75 \text{ см}$

- Г.2. $h = 43 \text{ см}$
 Г.4. $P = 7,2 \text{ кПа}$
 Г.7. $h = P_{атм} / \rho_{л} g \approx 10 \text{ м}$
 Г.10. Вправо. $F = 0,5 \text{ Н}$
 Г.12. $h = H(\rho_a / \rho_r) = 85 \text{ см}$
 Г.14. $h_2 = \rho_1 h_1 / \rho_2 = 25 \text{ см}$

- Г.15. $h_2 = \rho_1 h_1 / 2 \rho_2 = 8 \text{ см}$
 Г.17. $h_6 = \rho_a \rho_l h_1 / (\rho_a - \rho_r) \rho_6 = 28,6 \text{ см}$
 Г.19. $F = (\rho g h^2 l) / 2 = 1,25 \text{ МН}$
 Г.21. $5 \cdot 10^9 \text{ Н} \leq F \leq 9,5 \cdot 10^9 \text{ Н}$
 Г.23. $S = 4,9 \text{ м}^2$
 Г.25. $F_1 = (\rho_{al} - \rho_a) mg / \rho_{al}$; $F_2 = (\rho_v - \rho_k) mg / \rho_k$; корок
 Г.27. $F = 220 \text{ Н}$; H_i
 Г.29. $N = mg / PS \approx 2300 \text{ цв}$.
 Г.31. Ні. $F = \rho g h S = 0,2 \text{ МН}$
 Г.34. Однакові. Різні. Бо тиск на неї менший
 Г.37. Ні.
 Г.39. $x = M / 2 \rho S$; $\Delta F = Mg / 2$
 Г.41. $V_b / V = (\rho_k - \rho_r) / (\rho_a - \rho_r) = 0,5$
 Г.43. $h = 7,5 \text{ см}$
 Г.45. $x = (\rho_2 - \rho) V_2 L / (V_1 (\rho_1 - \rho) + V_2 (\rho_2 - \rho))$
 Г.47. $\rho_1 / \rho_2 = \rho_3 / \rho_4$
 Г.49. $m_A = m(\rho_a - \rho_2) \rho_1 / (\rho_1 - \rho_a) \rho_2$.
 Г.51. $P = mg(2\rho_k - \rho_a / 2\rho_k)$.

- Г.16. $h = \rho_{рт} \Delta h / (\rho_{рт} - \rho_r)$
 Г.18. $F_6 = \rho g a^3 / 2$; $F_d = \rho g a^3$; $F_a = 0$
 Г.20. $F = \rho g l (h_2^2 - h_1^2) / 2 = 1,2 \text{ МН}$
 Г.22. Тиск збільшиться
 Г.24. $\rho = (3/2) \rho_v = 1500 \text{ кг} / \text{м}^3$
 Г.26. $F = \rho_k g h^3 + \rho_v g h^2 (H - h) + P_a h^2 = 586 \text{ кН}$
 Г.28. Треба знати $S_{пов}$, $S_{землі}$ і $P_{атм}$; $mg = P_{атм} \cdot S_{пов}$
 Г.30. Так, зросте
 Г.33. Пошень рух. вгору. Рідина - ліворуч
 Г.36. Алюмінієвий
 Г.38. $F_a = (\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2) g$
 Г.40. $x = h(\rho_1 - \rho) / (\rho_1 - \rho_2)$
 Г.42. $H = \rho_0 h / (\rho_0 - \rho_1)$
 Г.44. $l_1 / l_2 = (\rho_1 - \rho_a) \rho_1 / (\rho_1 - \rho_a) \rho_2 = 1,25$
 Г.46. Порушиться. З'являються різні сили Архімеда.
 Г.48. $H = h_0 + \rho_{дер} \cdot a / \rho_{води}$.
 Г.50. $H = h(\rho_a - \rho_r) / \rho_r$.
 Г.52. $\eta = mg / 100 F_1 = 0,7 = 70\%$

Робота, потужність, енергія

- P.1. $A = mgvt = 1,5 \text{ кДж}$
 P.3. $A = mgh(1 - \rho_a / \rho) = 0,18 \text{ кДж}$
 P.5. $m = A / gh = 52 \text{ кг}$
 P.7. Робота однакова
 P.9. $A = mgl / 2 = 0,3 \text{ кДж}$
 P.11. $A = 0,85 \text{ кДж}$
 P.13. $N = F_r v = 143 \text{ МВт}$
 P.15. $m = h N m_0 / v = 1 \text{ кг}$
 P.17. $V = Nt / \rho g H = 1500 \text{ м}^3$
 P.19. В теплову енергію поїзда, рейок, середовища
 P.21. $m_{л} = 30 \text{ г}$; $d = 1/3$
 P.23. $h = FH / mg = 15 \text{ см}$
 P.25. $H = mgh / F = 1 \text{ м}$
 P.28. $\eta = mgh / Fl = 62,5\%$
 P.30. $\eta = mgh / A = 75\%$
 P.32. $m = \eta F / g = 21 \text{ кг}$
 P.34. $\eta = mg / 2F = 75\%$
 P.36. $A = 3F \cdot l / 2 = 0,27 \text{ Дж}$

- P.2. $A = Fvt = 18 \text{ МДж}$
 P.4. $A = 45 mgh$
 P.6. $v = A / mgt = 20 \text{ м} / \text{с}$
 P.8. У першому. F_a - однакова.
 P.10. $A = mgl / 2 = 0,2 \text{ кДж}$
 P.12. а) Ні; б) так, сила тяжіння переміщає камінь
 P.14. $N = mgNl / t = 160 \text{ Вт}$
 P.16. $k = Nt / mgl \cdot \rho =$ на 5 поверх
 P.18. За рах. енергії води, що опускається на місце куска дерева
 P.20. $x = l(m_2 - m_1) / 2(m_1 + m_2) = 15 \text{ см}$
 P.22. $m_{бл} = 2F / g - m = 20 \text{ кг}$
 P.24. $l = mgh / F = 12 \text{ м}$
 P.26. $L = 81 \text{ см}$
 P.29. $\eta = A_{кор} / A_{затр} = 1) 25\%$; 2) 33%; 3) 20%
 P.31. $\eta = mg / F = 90\%$
 P.33. $\eta = mgh / Fl = 50\%$
 P.35. $F = mg / \eta = 3 \text{ кН}$
 P.37. $A = FL / 6$.

Термодинаміка

- T.1. Кінетична енергія ↓; Внутрішня енергія ↑;
 T.2. Кінетична → внутрішня; так
 T.3. Ні
 T.4. Повітря

- T.5. Бо пісок має меншу теплоємність
 T.8. $\Delta t = gh/2c = 1,2^\circ\text{C}$
 T.10. $52^\circ\text{C}; 60^\circ\text{C}; 21$ кулька
 T.12. 220 МДж
 T.14. $Q_1 = 21$ кДж; $Q_2 = 356$ кДж; $Q_3 = 440$ кДж
 T.16. $m = 1,7$ кг
 T.18. В наслідок тиску водяної пари рівень води в закритому коліні знизиться
 T.20. Ні
 T.22. Ні
 T.24. $m = 1,7$ кг
 T.26. $Q = 28$ кДж
 T.28. $Q = 1,32 \cdot 10^7$ Дж
 T.30. $N = V\rho g v \eta / l = 9$ кВт
 T.32. $t_1 = t_c / c \Delta t = 3650$ с

$$T.34 Q = \left(M - m \frac{\rho_s(\rho_s - \rho_w)}{\rho_w(\rho_s - \rho_s)} \right) \cdot \lambda$$

- T.36. $T = 19^\circ\text{C}$
 T.38. $m_B = mL / c_B(T_1 - T_1) = 9$ кг
 T.40. $T = 0^\circ\text{C}$
 T.42. $m = 3,6$ кг
 T.44. $t = 13^\circ\text{C}$
 T.46. $N = \eta mg v / l = 9900$ Вт

$$T.48. \theta = 0^\circ\text{C}, m_a = 34\text{г.}$$

$$T.50. \tau = \frac{(C + c_a \rho_a V_a)(t_2 - t_1) + L \Delta m}{\eta \cdot P} = 28,7 \text{ хв}$$

- T.7. $\Delta t = gh/2c = 1,15^\circ\text{C}$
 T.9. $h = c_a \rho_a V_a \Delta T_a / mg = 25$ м
 T.11. $\Delta T = mg/2\rho c V = 27,4^\circ\text{C}$
 T.13. $\theta = 17, 5^\circ\text{C}$
 T.15. $m = 0,25$ кг
 T.17. Ні
 T.19. Для випаровування потрібна ентрпія

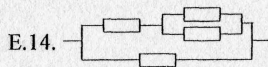
- T.21. Із внутрішнього
 T.23. Бо пара має більшу енергію
 T.25. $t = 1$ год.
 T.27. $H = (p_0 - p)h = 648$ м; $T_{\text{кин}} = 98^\circ\text{C}$
 T.29. $v = NI / q \rho V \eta = 22$ м/с
 T.31. Так
 T.33. $m_a = 1$ кг

$$T.35. T = 0$$

- T.37. $T = -14^\circ\text{C}$
 T.39. $N = c_B m_B (T_{100} - T_{20}) / t = 390$ Вт
 T.41. $h = c \rho_a t / \rho_n \lambda$
 T.43. $\Delta t = NI / \rho V c = 1^\circ\text{C}$
 T.45. $m = F v t / \eta q = 13$ т
 T.47. $\tau = \frac{c_a m(-t) + \lambda m_a}{\eta P}$
 T.49. $M = m_c \frac{C_c(-t_1) + \lambda + C_a t_2}{\eta q} = 21,75 \text{ кг}$

Електрика

- E.1. Ні
 E.2. Людина провідник і заземлена
 E.3. Щоб заряд, який виникає при електризації бензину, "стігав" у Землю
 E.4. а) + іон б) - іон
 E.5. Так, хаотично
 E.6. Електричні властивості приладів залежать від температури
 E.8. опір шнура \ll опору спіралі
 E.9. свинець має низьку температуру плавлення
 E.11. у сталевому, $N = \rho_{ст} / \rho_{ал}$
 E.12. другу
 E.13. $q = \rho g V h / \eta U = 1,1$ МКл
 E.15. $R_{AB} = 2$ Ом. $R_{AC} = 5/3$ Ом.
 E.16. $R_{AB} = 15/11$, $R_{AC} = 9/11$ (Ом).
 E.18. $R = 18$ Ом



$$E.19. \text{Отже, } S = \frac{2l\rho I_{\text{двиг}}}{U_{\text{дж}} - U_{\text{двиг}}} = 15 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 15 \text{ мм}^2.$$

- E.20. $I_2 = 0,5$ А.
 E.21. $U_{\text{дв}} = U - I \rho 2l / S = 212$ В $\rho_{\text{мід}} = 0,017 \cdot 10^{-6}$ Ом*м.
 E.22. $I_3 = 4I \rho_m / \rho_3 = 34$ мА.
 E.23. $R_3 = 3$ Ом.
 E.24. $I_3 = 8$ А, $U = 64$ В.
 E.25. $U = 6,5$ В.
 E.26. $\rho_1 / \rho_2 = 1,5$.
 E.27. $P_{\text{нап}} > P_{\text{посл}}$.
 E.28. 60 Вт
 E.29. $t_2 = 9t_1 = 54$ хв.
 E.30. а) 6 хв. б) 25 хв.

$$E.31. t = \frac{cm\Delta t}{UI\eta} \approx 54,5 \text{ хв.}$$

- E.32. $P_1 / P_0 = 1,1$
 E.33. Час нагрівання не зміниться.
 E.34. 0,25 Ом.
 E.35. Найбільша кількість теплоти виділиться на опорі R.
 E.36. на опорі R = 2 Ом (на нижній вітці)
 E.37. на опорі R = 3 Ом (послідовний до паралельної лаки)
 E.38. max - на 30 Ом; min - на 40 Ом
 E.39. $Q_1:Q_2:Q_3:Q_4 = 49:98:27:36$.
 E.40. $U_{\text{зар}} = 150$ В, $I_{AB} = 0,5$ А.
 E.41. $I_A = I_B = 2$ А,
 $t = \frac{c\rho V \Delta t}{\eta l^2 R_5} = 16,2 \text{ год}$
 E.42. $I_1 = 2$ А, $I_{AB} = 1,5$ А.
 E.43. $U = 60$ В.

Зміст

Вступ.....	1
Програма вступних іспитів.....	2

Задачі:

Будова тіла	3
Механіка	3
Сили в природі.....	7
Гідростатика.....	10
Робота, потужність, енергія.....	13
Термодинаміка.....	15
Електрика.....	19

Відповіді:

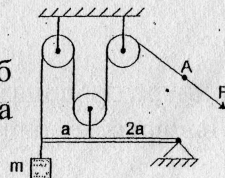
Будова тіла	23
Механіка	23
Сили в природі.....	24
Гідростатика.....	24
Робота, потужність, енергія.....	25
Термодинаміка.....	25
Електрика.....	26

Вступні завдання з фізики для 8-го класу 2003р.

1. Автомобіль, рухаючись рівномірно зі швидкістю 45 км/год протягом $t_1=10$ с пройшов такий самий шлях, як і автобус, що рухається в тому ж напрямку з постійною швидкістю за час $t_2=15$ с. На скільки відрізняються їх швидкості?

2. Бетонний фундамент має граничне навантаження, що рівне 10^7 Па. Чи можна будувати на цьому фундаменті циліндричну гранітну колону заввишки 4 м? Густина граніту $2,6$ г/см³.

3. Яку силу слід прикласти до т.А, щоб утримати вантаж масою $m=10$ кг? Важіль та блоки невагомі. $g=10$ Н/кг.

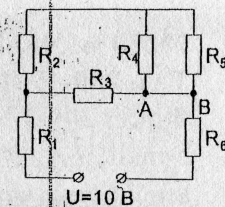


4. Скільки дров необхідно спалити в пічці з К.К.Д. 40 %, щоб отримати з 200 кг снігу, взятого при температурі -10°C , воду при 20°C ? Питома теплота згоряння дров 10 МДж/кг, питома теплоємність снігу 2100 Дж/(кг·град), питома теплоємність води 4200 Дж/(кг·град), питома теплота плавлення снігу 330 кДж/кг.

5. Визначіть: I_1 - ? I_{AB} - ?

Якщо:

$$\begin{aligned} R_1 &= 2 \text{ Ом}; R_2 = 3 \text{ Ом}; \\ R_3 &= 5 \text{ Ом}; R_4 = 4 \text{ Ом}; \\ R_5 &= 4 \text{ Ом}; R_6 = 0,5 \text{ Ом}; \\ U &= 10 \text{ В}. \end{aligned}$$





Міністерство освіти і науки України
та

Львівський фізикo-математичний ліцей
запрошують до участі у конкурсі.

18 квітня 2018 року

відбудеться

Всеукраїнський фізичний конкурс “ЛЕВЕНЯ – 2018”

Конкурс проводить Львівський фізико-математичний ліцей при
Львівському національному університеті імені Івана Франка.

Переможців конкурсу чекають призи.

У конкурсі можуть взяти участь учні 7-11 класів.

Для цього необхідно до 1 березня зареєструватись у координатора
конкурсу вашої школи (області) і подати заявку в оргкомітет
конкурсу.

Якщо ваша школа ще не приєдналась до конкурсу,
звертайтеся за адресою:

79054 м. Львів, вул. Караджича, 29

Тел. 240-17-02, 262-00-68

Факс: 240-17-02

e-mail: levenia.lviv@gmail.com

<http://levenia.com.ua>