

1. Впродовж години автомобіль рухався зі швидкістю 40 км/год. Впродовж наступної години - зі швидкістю 60 км/год. Знайти середню швидкість автомобіля.
2. Перші 120 км шляху автомобіль рухався зі швидкістю 40 км/год. Наступні 120 км - зі швидкістю 60 км/год. Знайти середню швидкість автомобіля.
3. Роман і Степан вийшли один одному назустріч. Роман – зі школи і йде зі швидкістю 5 км/год, а Степан – з дому, йде зі швидкістю 3 км/год. Разом зі Степаном з дому вибіг його пес Боб. Боб біжить до Романа і, добігши до нього, миттєво розвертається і біжить назад до Степана. Добігши до Степана, він знову розвертається і біжить до Романа і т. д. Швидкість Боба 12 км/год, відстань між школою і домом 2,4 км. Знайти, яку відстань набігає Боб перш ніж хлопці зустрінуться.
4. Тіло вільно падає з висоти 490 м. Визначити переміщення тіла в останню секунду падіння.
5. Матеріальна точка рухається вздовж прямої так, що її координата змінюється з часом за законом $x(t) = 2t - t^2 + 1$. Побудуйте графіки залежності проекції переміщення та пройденого шляху від часу. Який шлях пройде тіло до моменту повернення в початкову точку?
6. Знайти максимальну висоту підйому тіла, кинутого з початковою швидкістю 4 м/с під кутом 30° до горизонту.
7. З краю вертикального колодязя з плоскими стінками кинули горизонтально м'яч зі швидкістю 4 м/с. Скільки ударів по стінках колодязя зробить м'яч перш ніж досягне дна? На якій відстані від лівої стінки м'яч торкнеться дна? Глибина колодязя 20 м, його ширина – 3 м. Удари м'яча вважайте абсолютно пружними (кут падіння м'яча на стінку дорівнює куту відбивання). Прискорення вільного падіння 10 м/с².
8. Жаба знаходиться на дерев'яному брусі, що знаходиться в озері. Жаба стрибає з одного краю цього бруса на протилежний. Знайти відстань, на яку перемістилась жаба. Маса жаби - 50 г. Маса бруса - 200 г. Довжина бруса - 20 см

9. Чому дорівнює сила тяжіння, що діє на людину масою 80 кг на міжнародній космічній станції? Вважайте, що станція знаходиться на висоті 400 км. Радіус Землі дорівнює 6400 км.

10. Пружину жорсткістю $k = 100 \text{ Н/м}$ стиснули на 10 см та поклали на неї тіло масою 100 г. На яку висоту підійметься тіло після того, як відпустити пружину.

11. Тіло масою 3 кг рухаючись зі швидкістю 10 м/с ударив нерухоме тіло масою 1 кг. Знайдіть швидкості тіл якщо удар був: 1) абсолютно пружним; 2) абсолютно непружним.

12. Період обертання планети навколо Сонця складає 225 діб. Велика піввісь орбіти складає 0,72 а.о. Чому дорівнює велика піввісь іншої планети, якщо її період обертання навколо Сонця дорівнює 561 рік.

13. Маса планети 10^{21} кг . Яку мінімальну швидкість треба надати апарату, щоб він став штучним супутником цієї планети? Довжина екватора планети складає 2900 км. Планету можна вважати ідеальним шаром.

14. Об'єм бензину в бочці інколи знаходять за допомогою рейки. Скільки бензину в бочці, якщо довжина h мокрого кінця рейки дорівнює 1,9 дм, діаметр d бочки складає 7,6 дм, а її довжина l – 11,6 дм?

15. Порожнистий куб плаває на поверхні води так, що його половина знаходиться під водою. Після додавання в середину куба вантажу масою 2 кг куб занурився під воду так, що кубу знаходиться під водою. Чому дорівнює довжина сторони кубу? Густина води дорівнює 1000 кг/м^3 .

16. Нагріваючи в котлі 1500 л води, спалили 20 кг кам'яного вугілля. До якої температури нагрілася вода, якщо вважати, що вся теплота, що виділяється при повному згорянні кам'яного вугілля пішла на нагрівання води?

17. В калориметрі знаходиться вода за температури $t_1 = 20^\circ\text{C}$. В калориметр доливають певну кількість води з температурою t . Після встановлення теплової рівноваги температура води в калориметрі складає $t_2 = 40^\circ\text{C}$. Потім до калориметра додають таку ж саму кількість води за температури t , що й попередній раз. Після встановлення теплової рівноваги температура води в калориметрі стала рівною $t_3 = 50^\circ\text{C}$. Чому

дорівнює температура t ? Яке співвідношення між початковою масою води в калориметрі та масою однієї порції води, яку було додано до калориметра? Теплоємністю калориметра та втратами тепла знехтуйте.

18. Посудину з водою температури $t_1=0^\circ\text{C}$ внесли до великої кімнати з температурою повітря $t_0=22^\circ\text{C}$. За час $\tau_1=15$ хв температура води піднялася до $t_2=2^\circ\text{C}$. Якщо в таку саму посудину замість води покласти таку ж масу льоду при температурі $t_1=0^\circ\text{C}$, то він розтане за час $\tau_2=10$ годин. Користуючись цими даними, визначити питому теплоту плавлення льоду. Теплоємність посудини не враховувати. При повному згорянні 25 кг водню виділилося $3 \cdot 10^9$ Дж енергії. Яка питома теплота згоряння водню?

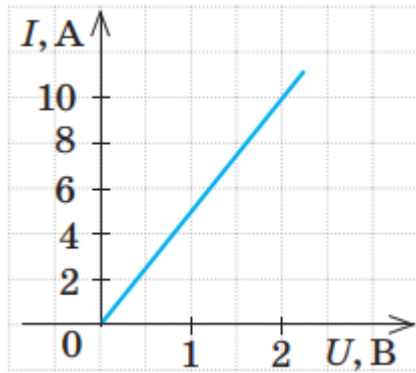
19. Нагріваючи в котлі 1000 л води, спалили 30 л бензину. До якої температури нагрілася вода, якщо вважати, що вся теплота, що виділяється при повному згорянні кам'яного вугілля пішла на нагрівання води?

20. Ідеальний газ розширюється від об'єму $2V_0$ до $20V_0$ так, що тиск змінюється за законом $p = 24p_0 \left(1 - \frac{V}{24V_0}\right)$. Знайдіть: значення величини V/V_0 , при якому температура максимальна; роботу, що виконав газ.

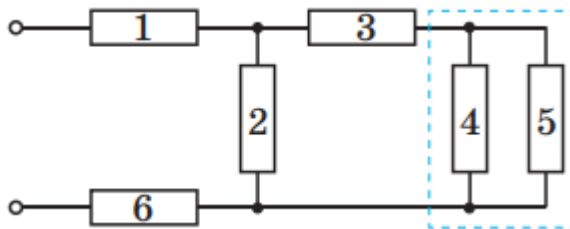
21. Дві однакові провідні кульки із зарядами — 2,5 нКл та 3,5 нКл перебувають на відстані 5 см. Кульки приводять у дотик, а потім повертають у ті самі точки. Визначте сили взаємодії кульок до та після дотику.

22. Порошинка, що має $20 \cdot 10^{10}$ надлишкових електронів, зависла в електричному полі, коли над нею на відстані 4 см розмістили позитивний точковий заряд 2 нКл. Визначте масу порошинки.

23. На рисунку подано вольт-амперну характеристику циліндричного провідника, який має довжину 250 м і площу поперечного перерізу $3,5 \text{ мм}^2$. Із якого металу виготовлений провідник?



24. Ділянка кола складається з однакових резисторів опором 8 Ом кожен. На ділянку подано напругу 31,2 В. Визначте загальний опір ділянки, напругу на резисторі 2, силу струму в резисторах 1 і 6.



25. Електродвигун дитячого електромобіля живиться від батареї акумуляторів, напруга на виході якої є незмінною і становить 12 В. Сила струму в обмотці двигуна — 6 А. Визначте опір обмотки, якщо ККД двигуна 80 %. Втратами енергії на тертя знехтуйте.

26. Акумулятор з ЕРС 12 В підключено для зарядки до зарядного пристрою, який має напругу $U = 15$ В. Внутрішній опір акумулятора $r = 0,1$ Ом. Який додатковий опір необхідно включити у коло, щоб сила зарядного струму була $I = 5$ А?

27. На цоколі електричної лампочки написано: 220 В, 40 Вт. За кімнатної температури опір спіралі 175 Ом. Визначити температуру спіралі лампи в робочому стані. Температурний коефіцієнт опору вольфраму $5,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

28. Скільки нікелю виділиться при електролізі за 1 год за сили струму 10 А, якщо відомо, що молярна маса нікелю 0,0587 кг/моль, а валентність нікелю 2?

29. У телевізійному кінескопі прискорююча анодна напруга дорівнює 16 кВ, а відстань від анода до екрана становить 30 см. За який час електрони проходять цю відстань?

30. Визначити середню швидкість напрямленого руху електронів у мідному провіднику, якщо площа його поперечного перерізу 20 мм^2 , концентрація електронів провідності $9 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$, а сила постійного струму дорівнює 5 А. За який час електрон переміститься вздовж провідника на 1 см?

31. Світловий промінь переходить із повітря у прозору рідину. Якщо кут падіння променя становить 45° , то кут заломлення дорівнює 30° . Знайдіть показник заломлення рідини.

32. Промінь світла падає під кутом $\alpha = 60^\circ$ на скляну ($n = 1,5$) плоскопаралельну пластину товщиною $d = 3 \text{ см}$, що знаходиться в повітрі. Визначити зміщення x променя відносно його початкового напрямку після проходження крізь пластину.

33. При падінні променя світла на межу поділу двох середовищ відбитий та заломлений промені виявились взаємно перпендикулярними. Визначити кут падіння, якщо відношення показників заломлення середовищ 1,5.

34. Світло від електричної лампочки з силою світла 200 кд падає під кутом 45° на робоче місце. Освітленість поверхні 141 лк. На якій відстані від робочої поверхні знаходиться лампочка? На якій висоті від робочої поверхні вона знаходиться?

35. Предмет при фотографуванні освітлюється електричною лампою, яка розташована від нього на відстані 2 м. У скільки разів необхідно збільшити час експозиції, якщо цю лампочку відсунути на відстань 3 м від предмета?

36. Знайти освітленість на поверхні Землі, якщо промені падають під кутом 90° . Яскравість Сонця $1,2 \cdot 10^9 \text{ кд/м}^2$.

37. Спіраль електричної лампи з силою світла 100 кд знаходиться в матовій сферичній колбі діаметром 5 см. Знайти світимість і яскравість лампи. Втратою світла в оболонці колби нехтувати.

38. На стовпі заввишки 6м висить лампа 400 кд. Обчислити освітленість на відстані 8м від основи стовпа.

39. Два точкові когерентні джерела світла розташовані на відстані $l = 0,5$ м від екрана. Довжина хвилі світла $\lambda = 620$ нм. Відстань між джерелами $d = 0,4$ мм. Визначити відстань Δx між інтерференційними максимумами на екрані.

40. У воді інтерферують когерентні хвилі з частотою $5 \cdot 10^{14}$ Гц. Підсиляться чи послабиться світло в точці, в якій різниця ходу променів дорівнює 1.8 мкм?

41. Яка фокусна відстань та оптична сила лінзи, якщо відстань від лампи до лінзи 25 см, а відстань від лінзи до екрана 15см?

42. Визначте оптичну силу лінзи проекційного апарату, яка дає збільшення в 10 разів на відстані 25 см від лінзи

43. Предмет розташовано на відстані 1 м від лінзи. Уявне зображення предмета розташоване на відстані 25 см від лінзи. Визначте оптичну силу лінзи. Якою є ця лінза – збиральною чи розсіювальною?

44. Визначити кут ϑ відхилення променя світла, відбитого від двох плоских дзеркал, що утворюють двогранний кут φ . Площина, у якій лежить падаючий промінь, перпендикулярна ребру двогранного кута.

45. Тіло людини масою 90 кг протягом року поглинуло радіоактивне випромінювання з енергією 0,4 Дж. Визначте поглинуту дозу випромінювання.

46. Під час роботи з радіоактивними препаратами лаборант піддається опроміненню з потужністю поглиненої дози 0,02 мкГр/с. Яку дозу опромінення отримує лаборант впродовж робочої зміни тривалістю 2 години?

47. Скільки протонів та скільки нейтронів міститься в ядрах атомів Меркурію $^{201}_{80}\text{Hg}$?

48. Який ізотоп утвориться з урану $^{239}_{92}\text{U}$ після двох β -розпадів та одного α -розпаду?

49. Період піврозпаду Цезію-134 дорівнює 2 роки. За який час кількість цього нукліда у зразку зменшиться у 8192 рази?

50. Стала розпаду радіоактивного Кобальту-60 рівна $4,15 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$. Визначте інтервал часу, за який первинна кількість радіоактивних атомів скоротиться вдвічі.