

Фізика 7 клас

Задача 1. Із несправного крана капає вода. Капельки відриваються і падають з інтервалом 5 с одна за одною в посудину місткістю 300 мл. Об'єм капельки 60 мм^3 . За який час заповниться посудина?

Задача 2. На піщаному пляжі, маючи дві мензурки та воду, запропонуйте спосіб визначення доли пустот в сухому піску.

Задача 3. Який найбільший радіус може мати куля, щоб поміститися в коробку, що має форму куба, об'єм якого 64 см^3 ?

Задача 4. Школярі були на екскурсії і повертались додому на автобусах, які рухались зі швидкістю 70 км/год . Почався дощ, і водії зменшили швидкість до 60 км/год . Коли дощ закінчився, додому залишалось 40 км . Автобуси поїхали зі швидкістю 75 км/год і приїхали додому у точно запланований час. Скільки часу йшов дощ? Чому дорівнює середня швидкість автобуса?

Примітка. Автобуси протягом усього шляху не зупинялись.

Задача 5. Три танки одночасно виїхали з військової частини А до полігону В. Танки рухались однією дорогою, швидкість кожного з них була сталою: швидкість першого – 30 км/год , швидкість другого – 20 км/год . Перший танк приїхав на полігон о 19.00 , другий танк – що 20.00 , третій танк – о 21.00 . Визначити, з якою швидкістю рухався третій танк.

8 клас

Задача 1. Людина йде по рухомому ескалатору. У перший раз людина нарахувала $n_1 = 50$ сходинок, другого разу, рухаючись тому ж напрямку зі швидкістю втричі більшою відносно ескалатора, вона нарахувала $n_2 = 75$ сходинок. Скільки сходинок n нарахувала б на нерухомому ескалаторі людина?

Задача 2. Невелику важку кульку, підвішену на нерозтяжній нитці завдовжки 1 м, відхилили від положення рівноваги та відпустили. За 30 с кулька здійснила 15 коливань. Яку відстань пройде кулька за 36 с, якщо амплітуда коливань дорівнює 5 см? Коливання вважати незатухаючими.

Задача 3. У пронумеровані сполучені посудини налита вода, а поверх неї - три рідини: бензин густиною $0,7 \text{ г/см}^3$, гас густиною $0,8 \text{ г/см}^3$ і масло густиною $0,9 \text{ г/см}^3$ (у кожную посудину налита тільки одна рідина, див. малюнок). При цьому рівні води у всіх трьох посудинах однакові. Яка висота стовпів бензину та гасу, якщо висота стовпа масла дорівнює 1,4 см?



Задача 4. Коли в наповнену до краю посудину з водою опустили срібну та мідну деталі, вилилось 80 г води. Маса посудини збільшилась при цьому на 680 г. Які об'єми кожної з деталей? Густина води $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, густина срібла $\rho_c = 10500 \text{ кг/м}^3$, густина міді $\rho_m = 8900 \text{ кг/м}^3$.

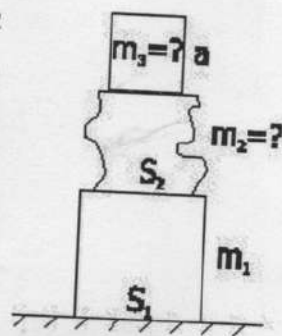
Задача 5. При прикладанні до підвішеної вертикально пружини силу розтягу $F_1 = 0,86 \text{ Н}$ довжина пружини дорівнювала $L_1 = 12 \text{ см}$, а при збільшенні сили до $F_2 = 4,5 \text{ Н}$ довжина пружини збільшувалась на 13 см. Якою буде її довжина, якщо до недеформованої пружини прикласти стискаючу силу $F_3 = 1,1 \text{ Н}$?

9 клас

Задача 1. До вільного кінця пружини підвісили тіло масою M . Довжина пружини у не розтягнутому стані L . У скільки разів зміниться відносне подовження пружини, якщо одну її половину замінити на пружину подвоєної жорсткості.

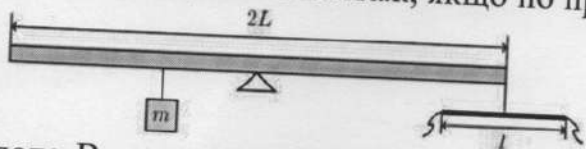
Задача 2. Пасажир, що сидить в поїзді, звернув увагу на те, що міст «проїхав» повз нього за час $t_1 = 20$ с. Поїзд рухався по мосту рівномірно протягом часу $t_2 = 70$ с (це час, який минув від моменту в'їзду на міст локомотива до моменту з'їзду з моста останнього вагона). У скільки разів довжина поїзда більше довжини моста? Отримайте відповідь у вигляді формули і потім знайдіть чисельну відповідь.

Задача 3. На столі стоїть кубик, площа грані якого дорівнює $S_1 = 25$ см². Його маса рівна $m_1 = 90$ г. На нього ставлять тіло неправильної форми, площа контакту якого з кубиком $S_2 = 16$ см². Зверху ставлять ще один кубик з бічною $a = 3$ см. Площа контакту цього кубика з тілом неправильної форми дорівнює 9 см². Відомо, що всі тиски у місцях торкання тіл (та зі столом) рівні. Визначити масу тіла неправильної форми та верхнього кубика.



Задача 4. В вершинах квадрата розташовані однакові заряди $q = 2,09$ нКл. Який заряд q_0 потрібно помістити в центрі квадрата, щоб система знаходилась в рівновазі?

Задача 5. На правому краю рівноплечого важеля, загальної довжини $2L$, на жорсткому, що не проводить струм стержні, закріплений провідник довжиною l , паралельно плечам важеля. Щоб зрівноважити систему, необхідно на леве плече повісити вантаж масою m на відстані $L/6$ від центру. В якій точці важеля потрібно підвісити вантаж, якщо по провідник пропустити струм I , а магнітне



поле B направити перпендикулярно площині малюнку? Які значення може мати індукція магнітного поля B , щоб положення рівноваги існувало?

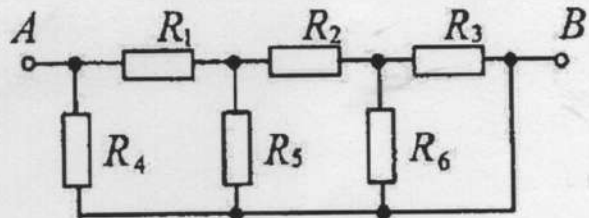
10 клас

Задача 1. Сталева кулька, яка впала з висоти $h = 1,5$ м на сталеву дошку, відскакує від неї, втративши 25 % швидкості. Визначте час, який проходить від початку руху кульки до її другого падіння на дошку.

Задача 2. Супутник обертається навколо Землі по орбіті висотою $h_1 = 300$ км і деякою швидкістю v_1 . Якщо такий самий супутник вивести на колову орбіту з тією ж швидкістю навколо планети, маса якого в 3 рази більша маси Землі, то яким буде радіус цієї орбіти? Радіус Землі 6400 км.

Задача 3. На головній оптичній осі збиральної лінзи розміщені дві світні точки: на відстанях $d_1 = 20$ см та $d_2 = 40$ см від лінзи. Знаючи, що їх зображення знаходяться в одній і тій же точці, визначити фокусну відстань лінзи.

Задача 4. За який час нагрівач, схема якого наведена на малюнку ($R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = R_4 = R_6 = 2$ Ом, $R_5 = 4$ Ом), може довести до кипіння 1,5 кг води ($c = 4200$ Дж/(кг $^{\circ}$ C)), узятої за температури 20 $^{\circ}$ C?



Напруга в мережі дорівнює 220 В, ККД нагрівача становить 50%.

Задача 5. Тіло розташовано на похилій площині з кутом нахилу $\alpha = 45^{\circ}$. Максимальний коефіцієнт тертя спокою між тілом і площиною дорівнює $k = 0,1$. До тіла прикладена горизонтальна сила F . Зі збільшенням сили F , при $F = F_1$ тіло починає рухатися з прискоренням вгору. Зі зменшенням F , при $F = F_2$ тіло починає рухатися з прискоренням вниз. При $F_2 < F < F_1$ тіло перебуває в спокої. Визначити відношення сил F_1/F_2 .

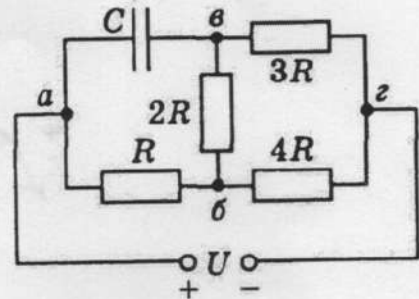
11 клас

Задача 1. Діаметр молекули азоту приблизно дорівнює $d = 3 \cdot 10^{-8}$ см. Яка частка об'єму, що зайнято газом, припадає на об'єм молекул за температури $t = 0$ °C та за нормального атмосферного тиску $p_0 = 1$ атм ≈ 100 кПа, а також за тиску $p_1 = 100p_0$. (Вказівка: вважайте, що молекули мають сферичну форму і газ за цих тисків описується законами ідеального газу. У розрахунках використовуйте число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$).

Задача 2. В скільки разів кулонівська сила взаємодії електрона з ядром в атомі водню більша сили їх гравітаційної взаємодії? Маса електрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг, а маса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг. Гравітаційна стала $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м 2 /кг 2 . Елементарний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м

Задача 3. При фотографуванні віддаленого точкового джерела на фотографії, через невисоку якість об'єктиву та застосованого матеріалу, виходить світле коло діаметром $D = 0,1$ см. З якої максимальної відстані можна сфотографувати два точкових джерела в тих же умовах, якщо вони розташовані на відстані $L = 1$ см один від одного, так, щоб на фото їх зображення не перекривалися? Фокусна відстань об'єктиву $F = 5$ см. з

Задача 4. В схемі, зображеній на малюнку, опір $R = 1$ Ом, напруга $U = 29$ В, ємність конденсатора $C = 5,88 \cdot 10^{-11}$ Ф. Визначити заряд на конденсаторі.



Задача 5. Вертикальний стрижень закріплений на горизонтальному диску, що обертається з частотою $n = 0,8$ с $^{-1}$. До вершини стрижня прив'язана кулька на нитці довжиною $l = 0,12$ м (див. малюнок). Визначте відстань від стрижня до осі обертання, якщо нитка складає з вертикаллю кут $\alpha = 45^\circ$.

