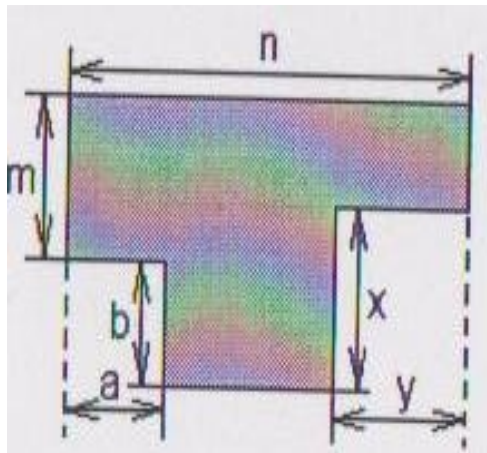


Завдання I етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

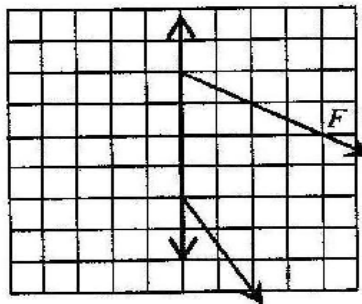
7 клас

1. Розташуйте у порядку зростання $750\,000\text{ см}^2$; 2 м^2 ; $0,5\text{ км}^2$; $8\,000\,000\text{ мм}^2$; 1500 дм^2
2. Як можна виміряти об'єм зернятка рису? Опишіть детально хід ваших думок.
3. На який кут повертається Земля навколо своєї осі за 1 хвилину?
4. Місткість ковша машини для зрізування і транспортування ґрунту становить 15 м^3 . Яку відстань повинна пройти машина для того, щоб її ківш повністю заповнився землею? При ширині захвату 30 дм машина зрізує шар ґрунту товщиною 200 мм .
5. Яку масу має пластинка, якщо її товщина $h = 5\text{ мм}$? Густина матеріалу, з якого зроблена пластинка $\rho = 11,3\text{ г/см}^3$. Під час обчислень візьміть: $m = 80\text{ см}$, $n = 1\text{ м}$, $a = 200\text{ мм}$, $b = 100\text{ мм}$, $x = 30\text{ см}$ $y = 3\text{ дм}$. Маса пластинки позначте буквою M .



8 класс

1. На никелирование стального куба израсходовано 48 г никеля. Какова масса куба, если толщина слоя никеля равна 0,09 мм, плотность никеля $\rho_n = 8,9 \text{ г/см}^3$, плотность стали $\rho_c = 7800 \text{ кг/м}^3$
2. На какую высоту должен подняться в ясный солнечный день воздушный шар диаметром 10 м, чтобы он не отбрасывал тени на Землю? Считайте, что Солнце находится в зените. Радиус Солнца - 700 000 км, среднее расстояние от Земли до Солнца - 150 млн. км.
3. Велосипедист треть пути ехал со скоростью 18 км/ч; половину оставшегося времени - со скоростью 12 км/ч, а последний участок - шел со скоростью 6 км/ч. Какова его средняя скорость на всем пути?
4. Рассеянный человек шел вверх по поднимающемуся эскалатору и к концу подъема насчитал 40 ступенек. Вспомнив, что внизу на платформе остался чемодан, он спустился вниз по этому же эскалатору, двигаясь в прежнем темпе относительно эскалатора, и, к своему удивлению, насчитал 120 ступенек. Сколько ступенек он насчитал бы, двигаясь по неподвижному эскалатору?
5. Светящаяся точка A находится перед собирающей линзой. На рисунке показан ход двух лучей, исходящих из этой точки, после преломления их в линзе. Скопируйте этот рисунок, придерживаясь масштаба. Найдите при помощи построения, местоположение точки A и ее изображения A_1 .



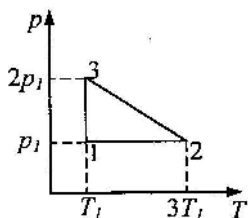
9 клас

1. Маємо пробку масою $m_{пр}$, - 25 г. Визначте, яку мінімальну масу алюмінієвого дроту треба намотати на пробку, аби вона разом з дротом повністю занурилася у воду. Густина пробки $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$, алюмінію $\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$, води $\rho_{в} = 1000 \text{ кг/м}^3$.
2. Один літр води в каструлі ніяк не вдається довести до кипіння за допомогою нагрівача потужністю 100 Вт. Визначте, за який час во да остигне на 1 С, якщо відключити нагрівач.
3. Перед плоским дзеркалом, яке висить вертикально, на горизонтальній підлозі стоїть людина на відстані d від дзеркала Її очі знаходяться на висоті h від поверхні підлоги. За спиною людини на відстані a від неї стоїть шафа висотою H . Якої висоти L має бути дзеркало, і на якій відстані l від підлоги має бути його нижній край, аби людина могла бачити шафу повністю? Як зміняться L і l , якщо людина присяде, і відстань від очей до підлоги буде дорівнювати hl .
4. Людина без окулярів чітко бачить букви в книжці з відстані 50 см, а в окулярах - з відстані 25 см. Знайдіть оптичну силу окулярів.
5. Спеціальний мікрофон, встановлений поблизу горизонтального дна водоймища, зареєстрував послідовність сигналів, пов'язаних з підводним вибухом на дні на деякій відстані від нього. Проміжок часу між першим і другим сигналом склав 1 с, між першим і третім - 3 с. Чому зареєстровано декілька сигналів і на якій відстані від гідрофону стався вибух? Вважати, що швидкість звуку у воді дорівнює 1435 м/с.

10 клас

І рівень (два завдання по 15 балів).

1. Стінки посудини, в якій знаходиться газ з температурою T мають температуру T_c . В якому випадку тиск газу на стінки посудини більший: коли стінки посудини холодніші газу ($T_c < T$) чи коли тепліші ($T_c > T$)? Відповідь обґрунтувати.

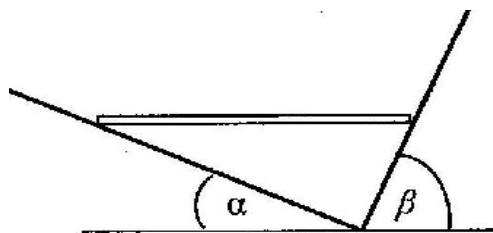


2. Над ідеальним газом здійснюють цикл 1-2-3, зображений на діаграмі p - T . Знайдіть відношення найбільшого і найменшого об'ємів газу у циклі.

3. У двох сполучених посудинах знаходиться вода при кімнатній температурі. Одна посудина (№1) догори звужується, друга (№2) розширюється. Як буде змінюватися об'єм води в посудинах при нагріванні однієї з них? Зміну розмірів посудин при зміні температури не враховувати. Відповідь обґрунтувати для кожного випадку окремо - коли нагрівається посудина №1 і коли нагрівається посудина №2.

4. Є три електричні лампочки на 110В з потужностями 40, 60, 100 Вт. Як слід включити їх у мережу з напругою 220 В, щоб вони споживали номінальні потужності? Відповідь обґрунтувати.

5. Тонку однорідну палку кладуть так, що вона спирається на дві площини, нахилені до горизонту під кутами α і β . Кут між площинами дорівнює 90° (див. рис). Що буде відбуватися з палкою? Яке буде її кінцеве положення, якщо тертя між палкою і площинами дуже мале? Відповіді обґрунтувати.

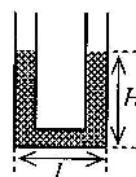


11 клас

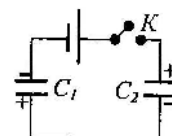
1. Згідно астрономічних спостережень, радіус орбіти Фобоса $R_f = 9400$ км, період його обертання довкола Марса $T = 459$ хв., а радіус Марса $R_m = 3400$ км. Визначте за цими даними прискорення вільного падіння на поверхні Марса та першу космічну швидкість для нього.

2. Поверхня планети покрита товстим шаром замерзлого вуглекислого газу. Пропонується створити на ній атмосферу з чистого кисню, розкладаючи вуглекислий газ на кисень і карбон. Необхідно отримати тиск $p = 20000$ Па при температурі $T = 200$ К, за якої випаровуванням вуглекислого газу можна нехтувати. За який час це вдасться зробити, якщо за секунду випаровувати 10 моль CO_2 . Оцініть товщину атмосфери, вважаючи її набагато меншою радіусу планети, рівного 1750 км. Маса планети $7,5 \cdot 10^{22}$ кг. Універсальна газова стала $K = 8,31$ Дж/К.

3. Знайдіть період коливань рідини у вертикально розташованій U - образній трубці. В стані спокою висота рівня рідини у вертикальних частинах трубки $H = 1$ м, довжина горизонтальної частини $l = 0,5$ м. Капілярними явищами і в'язкістю рідини нехтувати. Вважати, що вода з трубки не виливається. Чи істотне припущення про малість амплітуди коливань?



4. У схемі на малюнку е.р.с. джерела E . При розімкненому ключі K , конденсатор C_1 заряджений до напруги $U_1 = 2E$, а конденсатор C_2 до напруги $U_2 = 3E$ з полярністю, вказаною на малюнку. Яка різниця потенціалів встановиться на конденсаторах після замикання ключа?



5. У схемі на малюнку заряд пластини 3 рівний q_0 , а інші пластини не заряджені. Визначте максимальне значення струму через котушку індуктивності L після замикання ключа K , а також заряди пластин у цей момент.

