

1. 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.
2. Бабуся і дідусь у гірському селі вирішили поспідати на вершині гори. Бабуся ви-йшла о шостій ранку, а дідусь навздогін о пів на восьму. Швидкість бабусі 2 км/год, а дідуса 3 км/год. На якій висоті над селом дідусь наздожене бабусю? Вершина знаходиться на висоті 500 м над селом, а стежка піднімається на 100 м на кожний кілометр шляху. Разом з дідусем відправився у подорож пес. Він, не зупиняючись, бігає від дідуса до бабусі і назад, вгору зі швидкістю 8 км/год, а згори зі швидкістю 12 км/год. Яку відстань набігає пес до зустрічі своїх господарів і скільки кілокалорій витратить на кожен кілограм своєї маси, долаючи силу тяжіння? $1\text{ кал}=4,2\text{ Дж}$.
3. Наповнений повітрям тонкостінний м'ячик, занурений у воду, спливає з постійною швидкістю V , а такий самий за розмірами суцільний гумовий м'ячик тоне зі швидкістю U . Куди і з якою швидкістю W вони рухатимуться у воді, якщо їх з'єднати ниткою? Силу опору води при русі в ній вважати пропорційною швидкостям руху, а силу Архімеда – однаковою як у спокої, так і при русі.
4. Споруджуючи будинок, господар вирішив перевірити розрекламовані засоби теплоізоляції. Зовнішні цегляні стінки А – Г мають однакову площу, але різну товщину (рис.1). На стінці В тонкий додатковий теплоізолюючий шар нанесено тільки ззовні, а на стінці Г – ззовні та зсередини. У кількох точках всередині стін закладені датчики температури. Покази датчиків $t_1=19^\circ\text{C}$, $t_2=-6^\circ\text{C}$, $t_3=19^\circ\text{C}$. Вважайте, що всередині будинку температура всюди однакова, всі температури незмінні протягом тривалого часу. 1) Порівняйте втрати тепла через стінки Б і Г. 2) У скільки разів додаткові теплоізолюючі шари зменшують теплові втрати через стінку Г за даних температурних умов? 3) Визначте температури на межах стінки Г. 4) Коли температура на вулиці піднялася до 0°C , потужність системи опалення зменшили на 45%. Які тепер температури в будинку та на зовнішній поверхні цегляної стінки Г?
5. На рис.2 показано посудину, виготовлену з тонкостінних трубок з площею поперечного перерізу $0,2\text{ см}^2$. Розміри відрізків трубок $a=20\text{ см}$, $b=60\text{ см}$ (це рівень води в посудині), $c=30\text{ см}$, $d=f=15\text{ см}$. До лівого вертикального коліна потроху наливають гас, він не змішується з водою. Густини води та гасу дорівнюють відповідно 1 і $0,8\text{ г/см}^3$. У правому вертикальному коліні посудини плавають дві маленькі кульки густиною $\rho_1=0,5\text{ г/см}^3$ і $\rho_2=0,9\text{ г/см}^3$. Побудуйте графіки залежності висот h_1 , h_2 цих кульок над дном посудини від об'єму V налитого гасу.

Задачі запропонували Р.В.Мартинюк (1), О.Ю.Орлянський (2), В.П.Сохацький (3), І.М.Гельфгат (4-5).

1. Сосуд с водой температуры $t_1=0^\circ\text{C}$ внесли в большую комнату с температурой воздуха $t_0=22^\circ\text{C}$. Через время $\tau_1=15$ мин температура воды поднялась до $t_2=2^\circ\text{C}$. Если в такой же сосуд вместо воды положить такую же массу льда при температуре $t_1=0^\circ\text{C}$, то он растает за время $\tau_2=10$ часов. Используя эти данные, определить удельную теплоту плавления льда.
2. Бабушка и дедушка в горном селе решили позавтракать на вершине горы. Бабушка вышла в шесть утра, а дедушка вдогонку – в полвосьмого. Скорость бабушки 2 км/час, а дедушки – 3 км/час. На какой высоте над селом дедушка догонит бабушку? Вершина находится на высоте 500 м над селом, а тропа поднимается на 100 м на каждый километр пути. Вместе с дедушкой отправился в путь пес. Он, не останавливаясь, бежит от дедушки к бабушке и назад, вверх со скоростью 8 км/час, а сверху со скоростью 12 км/час. Какое расстояние пробежит пес до встречи своих хозяев и сколько килокалорий потратит на каждый килограмм своей массы, преодолевая силу тяжести? $1\text{ кал}=4,2\text{ Дж}$
3. Наполненный воздухом тонкостенный мячик, погруженный в воду, всплывает с постоянной скоростью V , а такой же по размерам сплошной резиновый мячик тонет со скоростью U . Куда и с какой скоростью W они будут двигаться в воде, если их соединить нитью? Силу сопротивления воды при движении в ней считать пропорциональной скоростям, а силу Архимеда – одинаковой как в покое, так и при движении.
4. Строя дом, хозяин решил проверить разрекламированные способы теплоизоляции. Внешние кирпичные стены А – Г имеют одинаковую площадь, но разную толщину. На стене В тонкий дополнительный теплоизолирующий слой нанесен только снаружи, а на стене Г – снаружи и изнутри (рис.1). В нескольких точках внутри стен заложены датчики температуры. Показания датчиков $t_1=19^\circ\text{C}$, $t_2=-6^\circ\text{C}$, $t_3=19^\circ\text{C}$. Считайте, что внутри дома температура всюду одинакова, все температуры неизменны в течение длительного времени. 1) Сравните потери тепла через стены Б и Г. 2) Во сколько раз дополнительные теплоизолирующие слои уменьшают тепловые потери через стену Г при данных температурных условиях? 3) Определите температуры на границе стены Г.
- 4) Когда температура на улице поднялась до 0°C , мощность системы отопления уменьшили на 45%. Каковы теперь температуры в доме и на внешней поверхности кирпичной стены Г?
5. На рис.2 показан сосуд, изготовленный из тонкостенных трубок с площадью поперечного сечения $0,2\text{ см}^2$. Размеры отрезков трубок $a=20\text{ см}$, $b=60\text{ см}$ (это уровень воды в сосуде), $c=30\text{ см}$, $d=f=15\text{ см}$. В левое вертикальное колено понемногу наливают керосин, он не смешивается с водой. Плотности воды и керосина равны соответственно 1 и $0,8\text{ г/см}^3$. В правом вертикальном колене сосуда плавают два маленьких шарика плотностью $\rho_1=0,5\text{ г/см}^3$ и $\rho_2=0,9\text{ г/см}^3$. Постройте графики зависимости высот h_1 , h_2 этих шариков над дном сосуда от объема V налитого керосина.

Задачи предложили Р.В.Мартинюк (1), О.Ю.Орлянский (2), В.П.Сохацкий (3), И.М.Гельфгат (4-5).

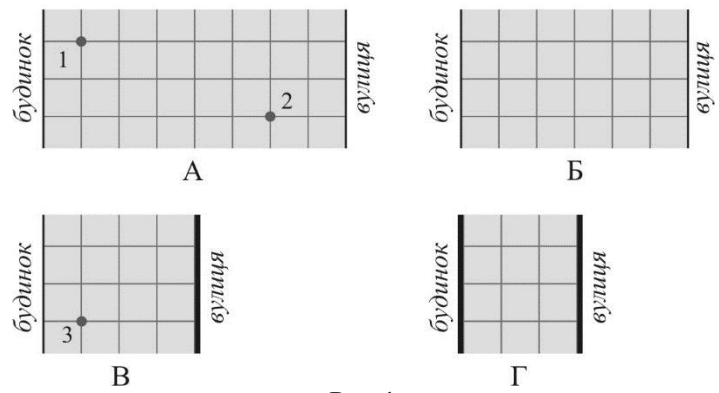


Рис. 1

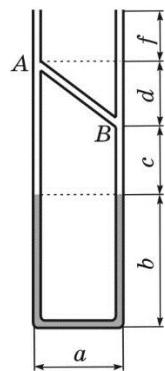


Рис. 2