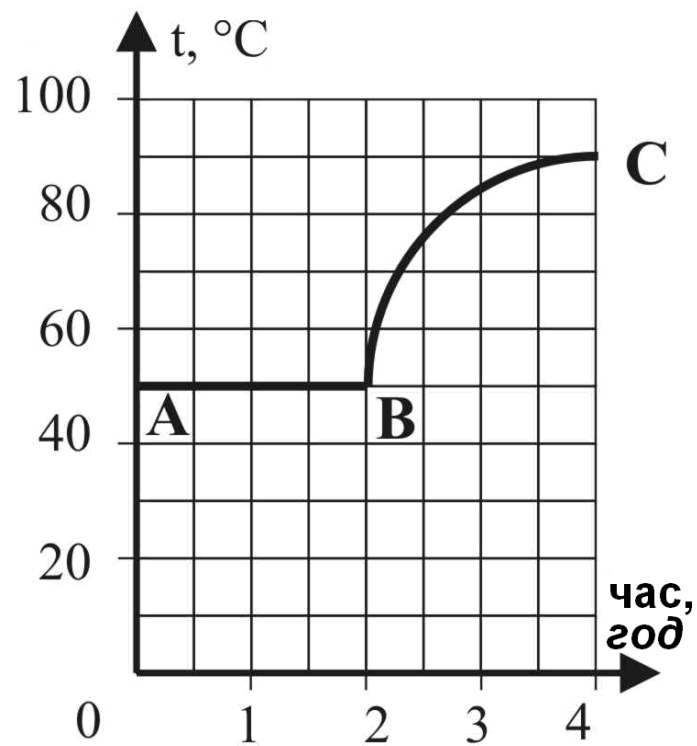


1. Полімер вмістили в калориметр із нагрівачем. Перші дві години температура полімеру була 50°C . При цьому потужність нагрівача складала $P_0 = 0,6 \text{ Вт}$. Наступні дві години температура полімеру змінювалася так, як показано на мал. 1 (криву BC можна прийняти за чверть кола). Яка кількість теплоти була передана навколишньому середовищу за перші дві години? Яка кількість теплоти була передана навколишньому середовищу за наступні дві години? Потужність втрат тепла з калориметра прямо пропорційна різниці температур всередині й зовні калориметра. Теплоємністю калориметра знехтувати. Температура в лабораторії 20°C . Агрегатний стан полімеру не змінюється.
2. У кімнаті по черзі вмикають три однакові лампи L_1 , L_2 і L_3 (мал. 2). При цьому освітленість у точці O_1 , що знаходиться прямо під першою лампою, зростає в 1,8 рази при увімкненні другої лампи, і ще в 1,26 рази при увімкненні третьої. А як зростає освітленість при увімкненні другої і третьої ламп у точці O_2 , що знаходиться під другою лампою? Відстані між лампами однакові, стіни кімнати світла не відбивають.
3. Дві вертикальні стіни сходяться під кутом 60° і утворюють ущелину. Турист поставив палатку на однаковій відстані 200 м від обох стін. Тихою морозною ніччю він вийшов з палатки і заблукав, а потім зупинився і крикнув. Перше відлуння турист почув через $3/4$ с, друге – через $5/4$ с. Через який час він почує інші відлуння і скільки їх буде? Що слід робити туристу, щоб повернутися до палатки і скільки кроків відділяє його від неї? Швидкість звуку у повітрі - $v = 20\sqrt{T}$, де T – температура в Кельвінах, v – швидкість в м/с. Температура повітря – 17°C , довжина кроку туриста 50 см.
4. Дві кулі однакового розміру прикріплені до тонкого стержня, причому масивна - до середини стержня, а легка - до його кінця. При зануренні у воду в неглибокому місці вільний кінець стержня спирається на дно, і з води виступає лише частина легкої кулі (мал. 3), причому відношення об'єму виступаючої частини до об'єму всієї кулі дорівнює n . За яких значень n система буде плавати на глибокій воді? Маса легкої кулі і стержня вважати мізерно малими.
5. На зеленому лузі пасуться два козлики (див. мал. 4). Сірий козлик увесь час рухається на захід і до вечора проходить 800 метрів. Білий козлик увесь час рухається на північ і до вечора проходить 600 метрів. При цьому відстань між ними ввечері виявилася такою ж, як вранці – 1300 метрів. Яка мінімальна відстань була між козликами, якщо вони рухалися з постійною швидкістю? На яку мінімальну відстань могли б зблизитися козлики, якби їм було дозволено довільно змінювати величину своєї швидкості (не змінюючи, однак, напрямки руху й величини кінцевих переміщень)?

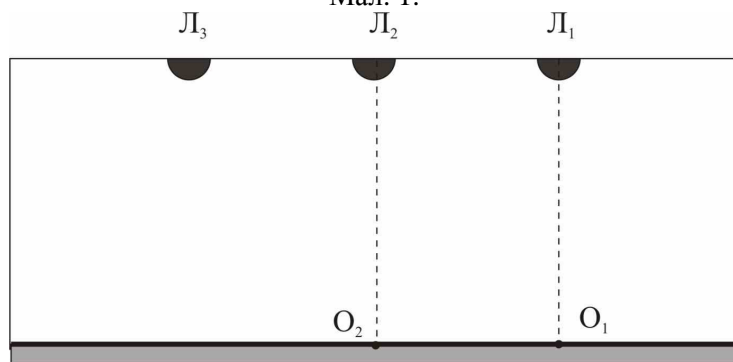
Задачі запропонували Є.П.Соколов (1,2,5), О.Ю.Орлянський (3), С.У.Гончаренко (4).

1. Полимер поместили в калориметр с нагревателем. Первые два часа температуру полимера была 50°C . При этом мощность нагревателя составляла $P_0 = 0,6 \text{ Вт}$. Следующие два часа температура полимера изменялась так, как показано на рис. 1 (кривую BC можно принять за четверть окружности). Какое количество теплоты было передано окружающей среде за первые два часа? Какое количество теплоты было передано окружающей среде за следующие два часа? Мощность потерь тепла из калориметра прямо пропорциональна разности температур внутри и снаружи калориметра. Теплоемкостью калориметра пренебречь. Температуру в лаборатории 20°C . Агрегатное состояние полимера не изменяется.
2. В комнате по очереди включают три одинаковые лампы L_1 , L_2 и L_3 (рис. 2). При этом освещенность в точке O_1 , находящейся прямо под первой лампой, увеличивается в 1,8 раза при включении второй лампы, и еще в 1,26 раза при включении третьей. А как увеличивается освещенность при включении второй и третьей ламп в точке O_2 , находящейся под второй лампой? Расстояния между лампами одинаковые, стены комнаты света не отражают.
3. Две вертикальные стены сходятся под углом 60° и образуют ущелье. Турист поставил палатку на одинаковом расстоянии 200 м от обеих стен. Тихой морозной ночью он вышел из палатки и заблудился, а потом остановился и крикнул. Первое эхо он услышал через $3/4$ с, второе – через $5/4$ с. Через какое время турист услышит остальные эхо и сколько их будет? Что нужно делать, чтобы вернуться к палатке, и сколько шагов отделяет его от нее? Скорость звука в воздухе $v = 20\sqrt{T}$, где T – температура в Кельвинах, v – скорость в м/с. Температура воздуха – 17°C , длина шага туриста 50 см.
4. Два шара одинакового размера прикреплены к тонкому стержню, причем массивный - к середине стержня, а легкий - к его концу. При погружении в воду в неглубоком месте свободный конец стержня опирается на дно, а из воды выступает только часть легкого шара (рис. 3), причем отношение объема выступающей части к объему всего шара равно n . При каких значениях n система будет плавать в глубоком месте? Массы легкого шара и стержня считать мизерно малыми.
5. На зеленом лугу пасутся два козлика (см. рис. 4). Серый козлик все время движется на запад и к вечеру проходит 800 метров. Белый козлик все время движется на север и к вечеру проходит 600 метров. При этом расстояние между ними вечером оказалось таким же, как утром – 1300 метров. Каким было минимальное расстояние между козликами, если они двигались с постоянной скоростью? На какое минимальное расстояние могли бы сблизиться козлики, если бы им было разрешено произвольно менять величину своей скорости (не меняя, однако, направления движения и величины окончательных перемещений)?

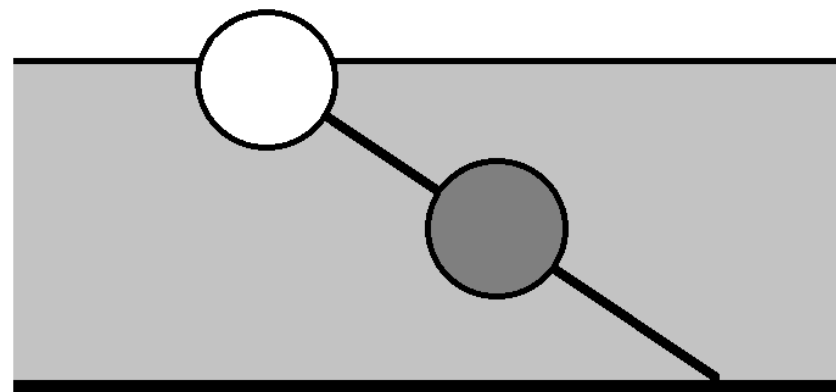
Задачи предложили Е.П.Соколов (1,2,5), О.Ю.Орлянский (3), С.У.Гончаренко (4).



Мал. 1.



Мал. 2.



Мал. 3.



Білий

Сірий

Мал. 4