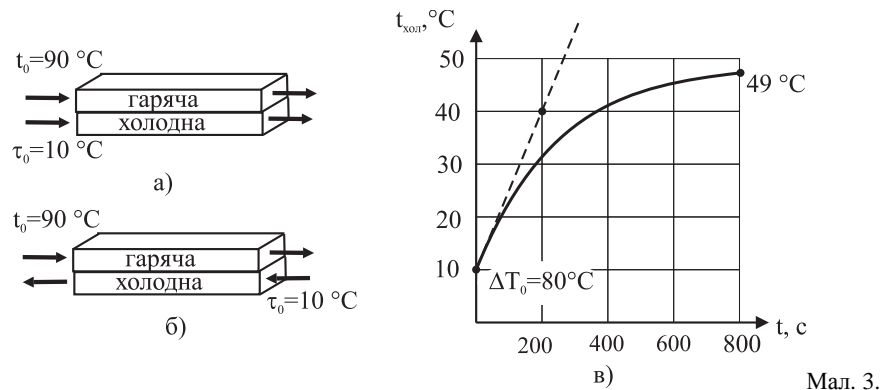


1. Зігнута трубка сталого перерізу розміщена у вертикальній площині й заповнена двома рідинами, які не змішуються, з густинами ρ_1 і ρ_2 ($\rho_1 < \rho_2$). Всі межі поділу між двома рідинами знаходяться на однаковій висоті. Верхні межі рідини ρ_1 збігаються (мал. 1). Нехтуючи стисливістю рідин, знайти зміщення Δx рівня рідини в правому відкритому коліні, якщо тиск над рідиною в лівому коліні зростає на Δp .
2. Бажаючи одержати фотографію зебри, фотограф сфотографував білого віслюка, приклавши до об'єктиву фотоапарату плівку з чорними смужками. Що вийшло на знімку?
3. Гумова нитка прив'язана кінцями до стелі в одній точці. По одній частині нитки зі стелі починає повільно спускатися поважний масивний жук. Побудувати графік залежності відстані від стелі до жука від пройденої частини нитки. Маса жука така, що відрізок цієї гумової нитки під його вагою видовжиться вдвічі. Вважати, що гумова нитка розтягається за законом Гука, а її масою можна знехтувати. Коефіцієнт жорсткості нитки обернено пропорційний довжині нерозтягнутої нитки.
4. Для обслуговування стін глибоководного басейну аквалангісти вирішили використати дерев'яну драбину довжиною 4 м (мал.2). Драбина під водою виявилась досить норовистою. Оцініть, яку частину драбини один аквалангіст може впевнено використовувати під водою? До якої висоти він зможе обробити стіни басейну? Аквалангіст працює на відстані не меншій 30 см від стіни, обробляючи її при цьому до висоти 2 м відносно рівня підшов. Маса драбини 10 кг, густина деревини 800 кг/м^3 . Сила, яку необхідно було б докласти, щоб повільно опустити аквалангіста з обладнанням на дно басейну, дорівнює 100 Н. Прискорення вільного падіння $g=10 \text{ м/с}^2$. Проковзування між драбиною і поверхнею басейну відсутнє.
5. Є дві однакові, притиснуті одна до одної мідні труби. Через одну пропускають гарячу воду, через другу – холодну (мал. 3 а,б). Для визначення теплообмінних властивостей такого з'єднання труб їх попередньо заповнили гарячою (90°C) і холодною (10°C) водою і побудували графік зміни температури холодної води з часом (мал. 3 в). Використовуючи цей графік, розрахуйте, яку температуру холодної води на виході буде забезпечувати теплообмінник, якщо напрямки течії гарячої й холодної води в ньому: а) однакові (мал.3а); б) протилежні (мал.3б). Довжина кожної труби 8 м, швидкості течії гарячої й холодної води 1 м/с , температура гарячої води на вході 90°C , температура холодної води на вході 10°C . В усіх випадках теплообмін із зовнішнім середовищем відсутній. Кількість тепла, яка передається від гарячої до холодної води за одиницю часу, прямо пропорційна різниці їхніх температур.

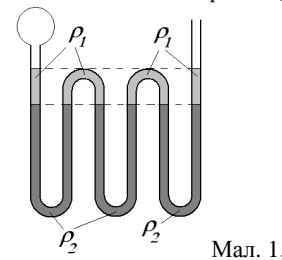
Задачі запропонували С.У.Гончаренко (1-2), О.Ю.Орлянський (3-4), Є.П.Соколов (5).



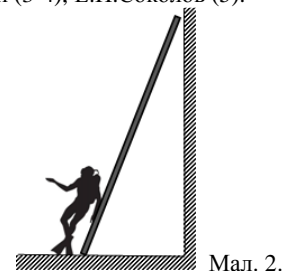
Мал. 3.

1. Изогнутая трубка постоянного сечения расположена в вертикальной плоскости и заполнена двумя жидкостями с плотностями ρ_1 и ρ_2 ($\rho_1 < \rho_2$), которые не смешиваются. Все границы раздела между двумя жидкостями находятся на одинаковой высоте. Верхние границы жидкости ρ_1 совпадают (рис. 1). Пренебрегая сжимаемостью жидкостей, найти смещение Δx уровня жидкости в правом открытом колене, если давление над жидкостью в левом колене возросло на Δp .
2. Желая получить фотографию зебры, фотограф сфотографировал белого осла, приложив к объективу фотоаппарата прозрачную пленку с черными полосками. Что получилось на снимке?
3. Резиновая нить привязана концами к потолку в одной точке. По одной части нити с потолка начинает медленно спускаться важный массивный жук. Построить график зависимости расстояния от потолка до жука от пройденной части нити. Масса жука такова, что отрезок этой резиновой нити под его тяжестью удлинится вдвое. Считать, что резиновая нить растягивается по закону Гука, а ее массой можно пренебречь. Коэффициент жесткости нити обратно пропорционален длине нерастянутой нити.
4. Для обслуживания стен глибоководного бассейна аквалангисты решили использовать деревянную лестницу длиной 4 м (рис.2). Лестница под водой оказалась довольно своенравной. Оцените, какую часть лестницы один аквалангист может уверенно использовать под водой? До какой высоты он сможет обработать стены бассейна? Аквалангист работает на расстоянии не менее 30 см от стены, обрабатывая ее при этом до высоты 2 м относительно уровня подошв. Масса лестницы 10 кг, плотность древесины 800 кг/м^3 . Сила, которую необходимо было бы приложить, чтобы медленно опустить аквалангиста с оборудованием на дно бассейна, равняется 100 Н. Ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$. Проскальзывание между лестницей и поверхностью бассейна отсутствует.
5. Есть две одинаковые, прижатые друг к другу медные трубы. По одной пропускают горячую воду, по другой – холодную (рис. 3 а,б). Для определения теплообменных свойств такого соединения труб их предварительно заполнили горячей (90°C) и холодной (10°C) водой и построили график изменения температуры холодной воды со временем (рис.3 в). Используя этот график, рассчитайте, какой станет температура холодной воды на выходе, если направления течения горячей и холодной воды в нем: а) одинаковы (рис.3 а); б) противоположны (рис.3 б). Длина каждой трубы 8 м, скорости течения горячей и холодной воды 1 см/с , температура горячей воды на входе 90°C , температура холодной воды на входе 10°C . Во всех случаях теплообмен с окружающей средой отсутствует. Количество теплоты, передаваемое от горячей воды к холодной за единицу времени, прямо пропорционально разности их температур.

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



Мал. 1.



Мал. 2.