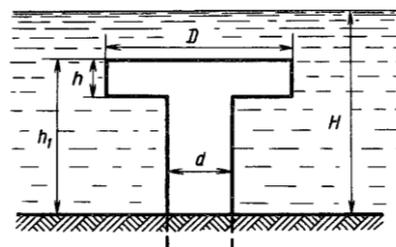


УСТНАЯ ОЛИМПИАДА. 8 КЛАСС

1. Эскалатор метро движется вверх со скоростью $0,75$ м/с. а) С какой скоростью и в каком направлении надо идти по эскалатору, чтобы быть всё время на уровне одного из фонарей освещения туннеля? б) С какой скоростью относительно поднимающейся лестницы надо было бы передвигаться, чтобы опускаться вниз со скоростью пассажиров, неподвижно стоящих на другой опускающейся лестнице?
2. Пролетая над пунктом А, пилот вертолета догнал воздушный шар, который сносило ветром по курсу вертолета. Через полчаса пилот повернул назад и встретил воздушный шар на расстоянии 30 км от пункта А. Какова скорость ветра, если двигатель вертолета работал, не меняя мощности?
3. Два катера идут по реке в одну сторону с различными скоростями. В тот момент, когда они поравнялись, с каждого был брошен в воду спасательный круг. Спустя четверть часа катера повернули обратно и с прежними скоростями направились к брошенным в воду кругам. Какой из них дойдет до круга раньше: движущийся с большей или меньшей скоростью? б) Ту же задачу решите при условии, когда катера идут первоначально навстречу один другому.
4. Человек бежит по эскалатору. В первый раз он насчитал $N_1 = 50$ ступенек, во второй раз, двигаясь в ту же сторону со скоростью втрое большей, он насчитал $N_2 = 75$ ступенек. Сколько ступенек он насчитал бы на неподвижном эскалаторе?

5. На дне водоёма установлена бетонная конструкция грибовидной формы, размеры которой указаны на рисунке. Глубина реки H . С какой силой давит конструкция на дно реки? Плотность бетона ρ , воды ρ_0 .

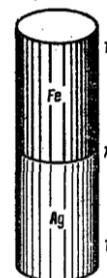


6. Жестяная банка с грузом плавает на поверхности воды, налитой в сосуд. При этом уровень воды в сосуде равен H_1 . Больше или меньше H_1 будет уровень H_2 , если груз из банки переложить на дно сосуда? Плотность груза больше плотности воды.
7. Школьник утром вскипятил чайник и стал его остужать. Он обнаружил, что температура чайника понизилась от 100°C до 95°C за 5 мин, пока чайник стоял на кухне, где температура воздуха была 20°C . Школьник решил ускорить остывание чайника, засунув его в холодильник, где температура составляла 0°C . При этом температура чайника понизилась, от 95°C до 90°C за 4 мин 12 сек. Решив ещё ускорить остывание, школьник выставил чайник за окно, на улице, где температура была равна -20°C . За сколько времени остынет чайник на улице от 90°C до 85°C ?
8. Электрический утюг с терморегулятором, установленным в положение «шерсть», нагревается до температуры 140°C . При этом регулятор включает утюг на время 30 с через промежутки времени 5 мин, в течение которых утюг выключен. В положении регулятора «лён» утюг включается на то же время 30 с через более короткие промежутки – 3 мин. Определите температуру при регуляторе, установленном в положении «лён». Температура в комнате 20°C .
9. Электрическим кипятильником мощностью 500 Вт нагревают воду в кастрюле. За 2 мин температура увеличилась от 85°C до 90°C . Затем кипятильник выключили, и за одну минуту температура воды упала на 1 градус. Сколько воды находилось в кастрюле? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$).
10. На плите стоит кастрюля с водой. При нагревании температура воды увеличилась с 90°C до 95°C за 1 мин. Какая доля теплоты, получаемой водой при нагревании рассеивается при данных условиях в окружающее пространство, если известно, что время остывания этой же воды от 95 до 90°C равно 9 мин?
11. Тело, помещённое в среду с постоянной температурой t_0 , охладилось от температуры 80°C до температуры 64°C в течение времени τ и до температуры 52°C в течении времени 2τ . Найдите температуру окружающей среды. До какой температуры тело охладиться в течение времени 3τ ?
12. При разведении теплолюбивых рыб в аквариуме для поддержания необходимой температуры воды 25°C используется электрический нагреватель, мощность которого 100 Вт. Для

хладолюбивых рыб температура воды в аквариуме должна быть 12°C . Чтобы обеспечить низкотемпературный режим через погружённый в аквариум теплообменник – длинную медную трубку – пропускают водопроводную воду, температура которой 8°C (эффективность теплообменника столь высока, что вытекающая из трубки вода находится в тепловом равновесии с водой аквариума). Предполагая, что мощность теплообмена между аквариумом и окружающей средой пропорциональна разности температур между ними, определите минимальный расход воды ($k = \frac{\Delta m}{\Delta t}$) для поддержания заданного температурного режима. Комнатная температура 20°C .

Удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$. Как изменится ответ, если в аквариуме будут разводить рыб, предпочитающих температуру воды 16°C ?

13. Два цилиндра одинаковых размеров – железный и серебряный – стоят один на другом. Верхнее основание железного цилиндра поддерживается при температуре 100°C , а нижнее основание серебряного цилиндра поддерживается при температуре 0°C . Теплопроводность серебра в 11 раз больше теплопроводности железа. Чему равняется температура соприкасающихся оснований, если считать, что теплота через боковые поверхности цилиндров не уходит в окружающую среду?



14. Какую механическую работу (в Дж) необходимо совершить, чтобы нагреть полфунта воды, находящейся при температуре 122°F (градуса Фаренгейта) до температуры 72°R (градуса Реомюра). Удельная теплоемкость воды $c = 1,0 \text{ кал}/(\text{г}\cdot^{\circ}\text{C})$? Один фунт равен 400 г .

Шкала Цельсия	0°C	100°C
Шкала Реомюра	0°R	80°R
Шкала Фаренгейта	32°F	212°F

15. При каком наименьшем числе бревен N с плотностью $\rho = 725 \text{ кг}/\text{м}^3$, радиусом $r = 8 \text{ см}$ и длиной $l = 3 \text{ м}$ сделанный из них плот способен держать четырех человек массой $m = 80 \text{ кг}$ каждый?
16. В резервуар с водой погружают закрытый цилиндрический сосуд, нижнее основание которого закрыто легкой пластинкой. Пластинка находится на глубине 50 см . Какой наибольший груз можно положить на пластинку внутри сосуда, чтобы пластинка не оторвалась? Давление воздуха в сосуде равно 33 кПа , площадь основания сосуда 100 см^2 , атмосферное давление над поверхностью воды 100000 Па .
17. В стакан диаметром 5 см налита вода массой 313 г . На сколько повысится уровень воды в стакане и чему будет равно гидростатическое давление на дно, если в стакан опустить сосновый кубик объемом $31,4 \text{ см}^3$? Плотность сосны $0,5 \text{ г}/\text{см}^3$.
18. Одна из стеклянных бутылок наполнена водой, а другая ртутью. Потонет ли бутылка с водой, если её опустить в воду? Потонет ли бутылка с ртутью, если её опустить в ртуть? Ответ обосновать.