

Второй этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике
(25 декабря 2018 г. - 20 января 2019 г.)
Задачи 9 класса

Задача оценивается в 5 баллов при полном решении и правильном ответе в указанных в условии единицах. Если требуется найти несколько величин, то их значения приводятся в ответе через точку с запятой. Числовой ответ, если иное не оговорено в условии, округляется до трёх значащих цифр. Например, полученное расчетом число 328,51 округляется до 329; 2,003 – до 2,00; 5,0081 – до 5,01; 0,60135 – до 0,601, 0,0012345 – до 0,00123 и т.д. Желательно указать наименование единиц, в которых измерена соответствующая физическая величина. Ответ (округлённый) нужно внести в таблицу. Если в условии задачи не указана система единиц, в таблицу нужно вносить результат в системе СИ. При невыполнении любого из требований за задачу ставится 0 баллов. Без представления таблицы работа не проверяется.

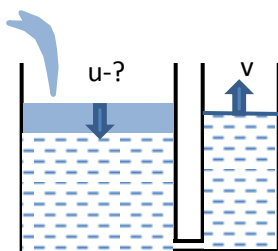
1. Если в ведро, частично заполненное водой, погрузить шесть деревянных кубиков или 15 камней той же массы, вода достигает его края. Найти плотность камня. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

2. Два вращающихся вала с параллельными осями касаются и не проскальзывают друг относительно друга. Первый вал имеет радиус 3 см, второй – 5 см. На первый вал нанесли маленькую капельку краски. Сколько окрашенных пятен будет на первом и втором валу через продолжительное время?

3. Слева на качели положили кубик с ребром 48 см так, чтобы его левый край точно совпал с краем качелей (см. рисунок). Какое минимальное количество выполненных из того же материала кубиков с ребром 30 см нужно в один слой положить на правую сторону качелей, чтобы они перевесили кубик справа? Длина качелей от их левого края до правого – 4 м, ширина 25 см. Массой качелей пренебречь.



4. К смесителю подведена горячая вода с температурой $T_1 = 90^\circ \text{ C}$ и холодная с температурой $T_2 = 10^\circ \text{ C}$. Определите расход горячей и холодной воды, при котором из смесителя расходуется $Q = 1$ л/мин воды с температурой $T = 40^\circ \text{ C}$. Потерями тепла в окружающую среду пренебречь. Расход определите в литрах в минуту.



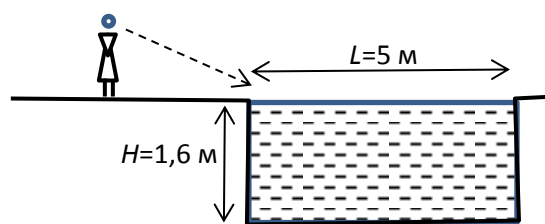
5. Два цилиндра сечением S_1 и S_2 , $S_1 / S_2 = 2$, внизу соединены тонкой трубкой. В цилиндрах находится жидкость плотности $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$. В первый цилиндр (сечением S_1) начинают медленно наливать жидкость плотности $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$. Во втором цилиндре поверхность жидкости поднимается со скоростью $v = 1 \text{ см/с}$. С какой скоростью поднимается уровень жидкости в первом цилиндре?

Скорость определите в сантиметрах в секунду.

6. Геологу в полевых условиях понадобилось измерить удельную теплоемкость неизвестной породы. Температура воздуха и породы составляла $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. В его распоряжении были весы и точная мензурка. Он набрал в мензурку воды из проруби, насыпал в нее 100 г измельченной породы и занес мензурку в палатку, где была небольшая положительная температура. Сразу после насыпки породы мензурка показала увеличение объема на $V_1 = 12,82\text{ см}^3$, затем показания мензурки быстро увеличились до $V_2 = 13,07\text{ см}^3$ и постепенно (за время, много большее времени увеличения объема) вернулись к прежнему значению $12,82\text{ см}^3$. Определите удельную теплоемкость и плотность породы, если плотность льда при температуре 0° равна $0,917\text{ г/см}^3$, плотность воды 1 г/см^3 , а удельная теплота плавления льда 330 Дж/г . Зависимость плотности вещества от температуры не учитывать. Ответ приведите соответственно в единицах г/см^3 и Дж/г с точностью до двух значащих цифр.

7. В цилиндрический стакан налита проводящая жидкость. Высота ее столба $h = 20\text{ см}$, Сопротивление жидкости между дном стакана и ее открытой поверхностью равно $R = 100\text{ Ом}$. Жидкость перелили в прямоугольную кювету. Каким будет ее сопротивление между левым и правым краем кюветы, если расстояние между ними равно $L = 30\text{ см}$? Для измерения сопротивления между двумя поверхностями используют тонкие медные пластины, прикладываемые к поверхностям и повторяющие их форму.

8. Дно бассейна шириной 5 м и глубиной $1,6\text{ м}$ выстлано кафельной плиткой размером $30 \times 30\text{ см}^2$. Сколько рядов плиток увидит человек с расстояния $S = 3,2\text{ м}$ от края бассейна? Рост человека таков, что его глаза оказываются на высоте $1,6\text{ м}$ от пола. Бассейн полностью заполнен водой, показатель преломления которой равен $n = 1,33$. Необходимо учитывать ряды, которые видны частично.



9. Поезд разгоняется с постоянным ускорением. В момент времени $t_1 = 12\text{ час } 21\text{ мин}$ голова поезда проходит под мостом, в момент времени $t_2 = 12\text{ час } 21\text{ мин } 40\text{ сек}$ она проходит переезд, удаленный от моста на расстояние $L_1 = 480\text{ м}$, а в момент времени $t_3 = 12\text{ час } 22\text{ мин } 20\text{ сек}$ - полустанок на расстоянии $L_2 = 1120\text{ м}$ от моста. Когда отправился поезд? Ответ выразите в часах, минутах и секундах.

10. Спортсмен бросает мяч таким образом, что он совершает три удара, упруго отскочив от пола, от стены, и от потолка, и возвращается в руки спортсмена. Определите минимальную скорость, с которой он должен бросить мяч, чтобы данный сценарий реализовался. Спортсмен находится на расстоянии $L = 10\text{ м}$ от стены спортзала, от которой отскакивает мяч, высота потолка спортзала $H = 5\text{ м}$, высота, с которой спортсмен бросает, и на которой принимает мяч $h = 1,5\text{ м}$. Ускорение свободного падения $g = 10\text{ м/с}^2$. Трения нет, сопротивлением воздуха пренебречь.

11. Вместо 11-й задачи представьте заполненную таблицу ответов. Если задача не решена, оставьте строчку пустой. Будьте внимательны, так как при неправильном или неполном ответе в таблице решение уже не проверяется!

№ задачи	Ответ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	