

Второй этап (заочный) Всесибирской олимпиады по физике
(25 декабря 2019 г. - 20 января 2020 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. Если в условии задачи нет специальных указаний, ответ приводится в единицах системы СИ. Ответ (округлённый) нужно внести в таблицу. При невыполнении любого из требований за задачу ставится 0 баллов. Без представления таблицы работа не проверяется.

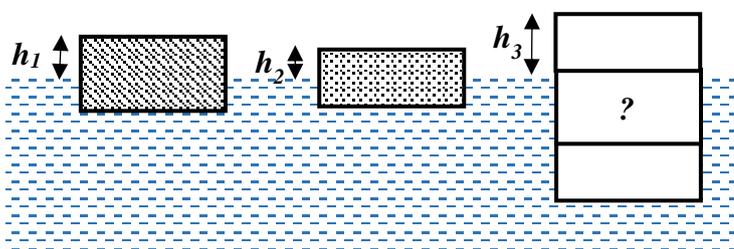
Металл	Золото	Ртуть	Серебро	Медь	Олово
Плотность, г/см ³	19,3	13,5	10,5	9,0	7,3

1. В таблице приведены плотности некоторых металлов. Корона весом 21,0 Н сделана целиком из

одного из них. Чтобы полностью погрузить ее в ведро с ртутью, необходимо приложить сверху минимальную силу 6,0 Н. Из какого материала сделана корона? В ответе укажите название металла.

2. На прямолинейном участке дороги находятся две остановки общественного транспорта, **A** и **B**, на расстоянии $L=6$ км друг от друга. Два туриста вместе вышли из леса где-то между ними и затеяли спор о том, на какую остановку идти. Первый из них отправился в сторону остановки **A**, а второй – в сторону остановки **B**. Первому туристу пришлось ожидать прибытия автобуса в течение времени $\tau = 2$ минуты 24 секунды, а второй турист заскочил в этот же автобус в последний момент его стоянки. На каком расстоянии от пункта **A** вышли туристы, если автобус следовал в направлении из **A** в **B** со скоростью $v = 60$ км/час и делал остановки продолжительностью $\tau_1 = 3$ минуты? Туристы шли с постоянной скоростью $u = 5$ км/час. Наличием участков с ускоренным движением пренебречь. Ответ выразить в километрах. Ответ привести с точностью до двух значащих цифр.

3. Имеются два вида брусков: бруски первого вида сделаны из одинакового материала и имеют одинаковую высоту, бруски второго вида имеют иную высоту и сделаны из другого материала. Брусок

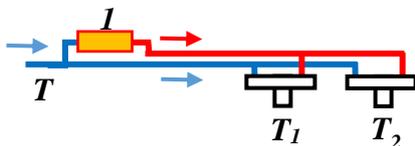
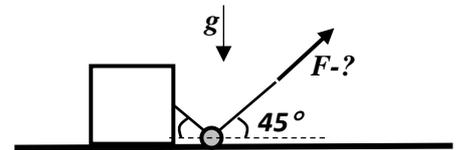


первого вида плавает в воде, выступая на высоту $h_1 = 5$ мм относительно поверхности воды, второго – на высоту $h_2 = 3$ мм. Из брусков составили стопку и опустили ее в воду – верхний край стопки оказался на высоте $h_3 = 19$ мм от поверхности воды. Сколько в стопке брусков первого сорта и сколько второго? Все бруски имеют одинаковое основание. Ответ привести с точностью до одной значащей цифры.

4. Из одной точки одновременно один мяч отпускают с высоты $H = 5$ м над полом, а второй бросают вертикально вверх. Первый мяч упруго отскакивает от пола и встречается со вторым в начальной точке. Найти начальную скорость V брошенного мяча. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха пренебречь. Размер мячей не принимать в расчет. Ответ привести с точностью до двух значащих цифр.

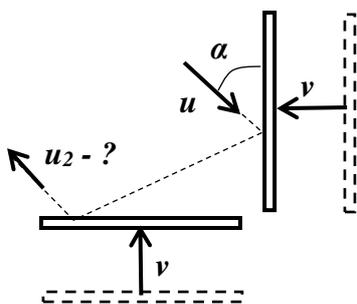
5. В цилиндр сечения $S = 50$ см² вставлен поршень массы $m = 90$ г и прикреплен к дну цилиндра с помощью легкой пружины. В цилиндре вблизи дна проделано отверстие, обеспечивающее свободную циркуляцию воздуха между объемом цилиндра под поршнем и атмосферой. Если цилиндр горизонтален, поршень находится вровень с его краем. Цилиндр повернули вертикально и поставили вниз дном, при этом поршень опустился на $H = 1$ см, а затем в него доверху налили жидкость, что привело к смещению поршня еще на $x = H/2$. Найти плотность жидкости. Трения нет. Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.

6. Деревянный брусок и маленький свинцовый шарик лежат на горизонтальной поверхности и соединены невесомой и нерастяжимой нитью, расположенной под углом 45° к горизонтали. Массы бруска и шарика одинаковы и равны 100 г. С какой минимальной силой нужно тянуть шарик с помощью другой, расположенной под тем же углом к горизонтали, нити, чтобы шарик оторвался от стола? Трения нет. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.



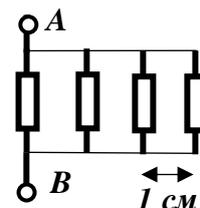
7. В дом поступает холодная вода с температурой $T = 10$ °С. Часть поступающей воды подается непосредственно на смесители, другая часть пропускается через нагреватель I и далее подается на эти же смесители в качестве горячей воды. В доме одновременно открыты два смесителя, из которых в единицу времени выливается одинаковый объем воды. Температура воды из первого крана $T_1 = 40$ °С, из второго - $T_2 = 60$ °С. Определите температуру горячей воды из нагревателя, если через него проходит ровно половина поступающей в дом воды. Изменением температуры воды при ее транспортировке по трубам пренебречь. Ответ привести с точностью до двух значащих цифр.

8. Три одинаковых внедорожных автомобиля снабжены лебедками с тросами одинаковой длины. Свободный конец троса первого автомобиля прикреплен к дереву на берегу замерзшей реки, второго – к заднему бамперу первого, а третьего – к заднему бамперу второго. Лебедка третьего автомобиля наматывает трос на барабан с силой $F_3 = 3000$ Н. С каким постоянным усилием должны тянуть трос лебедки первого и второго автомобиля, чтобы все автомобили, скользя по льду реки, одновременно соприкоснулись друг с другом и с деревом? Первоначально автомобили были неподвижны и стояли в одну линию, а тросы вытянуты на полную длину. Сила трения колес о лед пренебрежимо мала.



9. Две плоскости движутся перпендикулярно друг другу со скоростями $v = 1$ м/с. На них со скоростью $u = 1$ м/с налетает тело под углом $\alpha = 45^\circ$ к поверхностям плоскостей и упруго отражается последовательно от каждой из плоскостей. Найти конечную скорость тела, если его движение происходит в плоскости, перпендикулярной первоначальным плоскостям. Трения нет. Ответ округлить с точностью до трех значащих цифр.

10. Экспериментатор собрал схему из четырех параллельных резисторов сопротивлением $R = 1$ Ом каждый. Клеммы A и B он соединил с выводами одного из резисторов толстым проводом, а остальные четыре резистора он вынужден был соединить с помощью отрезков длиной 1 см оставшегося у него тонкого провода (см. схему). Оцените с точностью до одной значащей цифры сопротивление 1 см отрезка, использованного в схеме тонкого провода, если сопротивление между клеммами A и B оказалось равным $0,2509$ Ом. Сопротивление толстого провода пренебрежимо мало.



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	