7 класс, 2 тур

1. Семиклассник набрал на школьном дворе полную трехлитровую банку мокрого снега, не утрамбовывая его. Придя в класс, он провел измерения и выяснил, что масса банки со снегом равна 2920 г, масса пустой банки 300 г, а объем, который занимает снег, если его плотно утрамбовать в банке, равен 2,8 литра. По этим данным семиклассник правильно определил массу воды, массу ледяных кристаллов (сухого снега) и объем воздуха, которые содержались в мокром снеге. Какие результаты у него получились? Плотность воды 1000 кг/м3; плотность ледяных кристаллов, из которых состоит сухой снег, 900  кг/м3.
2. Форрест Гамп бежал по Америке, начиная от своего дома, и прошел путь от океана до океана трижды. В первый раз он бежал со скоростью 6 км/ч, второй раз он прошел весь участок со скоростью 8 км/ч, а третий – со скоростью 10 км/ч. К концу пути он обнаружил, что его дом, естественно, находится в другой стороне, и нужно бежать по Америке еще раз. За какую долю от прошедшего времени Форрест вернется домой, если побежит со скоростью 12 км/ч?
3. Первые точные измерения скорости звука в воде были проведены в 1827 году швейцарскими физиками Ж-Д. Колладоном и Ш.-Ф. Штурмом на Женевском озере. Штурм, находившийся в лодке, проводил удары по опущенному в воду колоколу, одновременно с этим производя вспышку пороха. Колладон, находясь на значительном расстоянии от Штурма, измерял время между появлением вспышки и ударом колокола, который он слышал через опущенную в воду слуховую трубу.

На каком расстоянии друг от друга находились исследователи, если интервал времени между тем, как Колладон видел появление вспышки и слышал звук колокола, составлял 8,5 секунды?

Скорость распространения света в воздухе принять равной 300000 км/с, скорость распространения звука в воде принять равной 1400 м/с.

1. От пункта *A* до пункта *B* можно добраться по реке и по старому руслу реки. Скорость течения в реке 5 км/ч, в старом русле вода стоячая. Рыбак должен съездить из пункта *A* в пункт *B* и вернуться обратно. Какой путь займет у рыбака меньше времени − туда и обратно по реке или туда и обратно по старому руслу реки? Расстояния, проплываемые рыбаком в обоих случаях одинаковые. В распоряжении рыбака имеются старая моторная лодка, которая может двигаться в стоячей воде со скоростью 8 км/ч, и новая моторная лодка, которая может двигаться в стоячей воде со скоростью 20 км/ч.
2. Сплав состоит из 100 г золота и 100 см3 меди. Определите плотность этого сплава. Плотность золота равна 19,3 г/см3 , плотность меди – 8,9 г/см3.
3. В 2010 году за передовые опыты с двумерным материалом – графеном – физики российского происхождения А.К. Гейм и К.С. Новоселов получили Нобелевскую премию по физике. Графен представляет собой плоскую однослойную кристаллическую решетку, состоящую из шестиугольников (аналогично пчелиным сотам – см. рисунок), в вершинах которых находятся атомы углерода. В одном из своих интервью ученые рассказывали, что первые образцы графена они получали при помощи обычного канцелярского скотча. Они приклеивали его к куску графита, а затем отрывали, в результате чего к поверхности скотча приклеивался атомарный слой графита, который как раз и представлял собой графен.

Считая, что расстояние между двумя ближайшими атомами графита в шестиугольной решетке равно *a* = 0,14⋅10–9 м, а масса атома углерода равна *m* = 2⋅10–26 кг, оцените массу образца графена, который приклеен к полоске скотча площадью *S* = 10 см2.

*Примечание 1:* площадь *s* правильного шестиугольника со стороной *a* можно найти при помощи приближенной формулы .

*Примечание 2:* 10–9 = 1/109, 10–26 = 1/1026.

