1.

Пусть L – длина вагона, n – число вагонов, Δt – искомое время.

Для предпоследнего (n–1)-го вагона имеем:

L = v0(n-1)·t1 + at1

2/2. (1)

Для последнего n-го вагона:

L = v0(n)·t2 + at2

2/2. (2)

Так как v0 = 0, то начальная скорость (n–1)-го вагона, когда он начинает проходить

мимо пассажира, будет равна: v0(n-1) = а·Δt. (3)

Начальная скорость n-го вагона: v0(n) = а·(Δt+ t1). (4)

Приравнивая правые части (1) и (2), подставляя (3) и (4) в полученное выражение и

сокращая на неизвестную величину а ускорения поезда, получим уравнение для

нахождения Δt:

а·Δt·t1+ at1

2/2= а·(Δt+ t1) + at2

2/2 => Δt = (2t1t2 + t2

2 – t1

2)/2(t1– t2)

Ответ: Δt = (2t1t2 + t2

2 – t1

2)/2(t1– t2).

2.

 В случае неподвижного сосуда: Fa = mg, Vп = m/ρж = ρтV/ ρж.; Vп/V = 0,5.

Для движущегося сосуда уравнение 2-го закона Ньютона тела имеет вид: Fa – mg = ma **(1).**

Сила Архимеда увеличится.

Уберем тело, вытесненный им объем заменим жидкостью, тогда Fa – mжg = mжa.

Fa= ρж·(g+a)Vп. Учитывая **(1)**, Vп = m/ρж = ρтV/ ρж.

Следовательно, объем погруженной части тела не изменится.

Сила Архимеда увеличится в (g + a)/g = 1,5 раза.

3.

Каждую сторону можно заменить точечной массой, алюминиевые стороны - m,

медная - 3m.

Можно заменить массы m и m массой 2 m, лежащей на середине высоты треугольника.

Получим массы 2m и 3m. Расстояние между ними:L:a$\frac{\sqrt{3}}{4}$.(треугольник равносторонний, геометрия). Эти массы удобно расположить на горизонтальной прямой,

записав правило моментов:

3mg*x*- 2mg(l - *x*) = 0.

3mgx-2mgx+2mgx=0

5mgx-2mg=0

5mgx=2mg

x=$\frac{2mg}{5mg}$

x=$\frac{2}{5}$

Ответ :$\frac{2}{3}$.

4.

Из выражения для мощностей кастрюли и чайника находим отношение их

сопротивлений: R2/R1 = 600:300=2. При последовательном включении приборов ток в цепи будет

равен I = U/(R1+ R2). Этот ток в три раза меньше тока, который протекал через кастрюлю

при параллельном включении.

Значит, выделяемая на кастрюле мощность уменьшилась в 9 раз и ее нагревание до

температуры кипения займет в 9 раз больше времени: t1 = 180 мин. Аналогично, ток через

чайник уменьшится в 1,5 раза, а время до начала кипения возрастет в 2,25 раз: t2 = 45 мин.

Вода в кастрюле закипит позже на 135 минут.

5.

Так как упор вначале расположен посередине, то масса куска металла равна m. Запишем второе условие равновесия, когда кусок металла опущен в воду (mg-pgV)$\frac{l}{2}$=mg($\frac{l}{2}$-a),

Тогда V=$\frac{2ma}{pl}$. Составляем систему уравнений для нахождения массы серебра: m1+m2=m и

$\frac{m1}{p1}+\frac{m2}{p2}$ =V.Тогда m1=mp1$\frac{p2\frac{2a}{pl}-1}{p2-p1}$=361.

Ответ: 361.

6.

P2$×N×v×λ+P2×N×v×c×\left(t-t2\right)+\left(P1×V-P2×N×v\right)×c×\left(t-t1\right)=0$

N=$\frac{P1×V×c×(t1-t)}{P2×v×(λ+c×\left(t1-t2\right))}≈49$

Ответ: 49

7.

Путь за все время движения (площадь под графиком) S=$v×\frac{t3+t2-t1}{2}$. Найдем время, за которое была пройдена первая половина пути $\frac{S}{2}=v×\frac{tx+tx-t1}{2}=v×\frac{t3+t2-t1}{4}$, tx=$\frac{t3+t2+t1}{4}$.

$vср=\frac{S}{2tx}=v×\frac{t3+t2-t1}{t3+t2+t1}$ =20$\frac{м}{с}×\frac{22с+16с-2с}{22с+16с+2с}=18\frac{м}{с}$

Ответ: 18 м/с.

8.

Пусть V1 – скорость велосипедиста, V2 – скорость мотоциклиста, S1 – сумма расстояний от точки А до точек C и D, S2 – сумма расстояний от точки В до точек C и D. Покажем сначала, что третья встреча произойдет в точке С. Время, прошедшее от момента первой встречи в точке С до момента второй встречи в точке D, равно $\frac{S1}{V1}$=$\frac{S2}{V2}$ . После второй встречи (в точке D) велосипедист за время $\frac{S1}{V1} $доедет до точки С, а мотоциклист до той же точки С доедет за время $\frac{S2}{V2}$, т.е. приедет в точку С одновременно с велосипедистом. Это и означает, что их третья встреча произойдет в точке С. Рассуждая аналогично, получаем, что все нечетные встречи происходят в точке С, а все четные встречи – в точке D. Итак, 2016 встреча произойдет в точке С.

9.

$t=\frac{kT}{k-1}=\frac{1,88×365}{1,88-1}=\frac{686,2}{0,88}≈780$ cуток.

Ответ: 780 суток.

10.

Масса снега в сосуде m = ρ0Sh = 0,15 г/см3 · 200 см2 · 15 см = 450 г.

Найдём, какой объём занимает снег такой массы в воздухе. Так как снег падал вертикально вниз с постоянной скоростью, то его объём в воздухе

 V = SH = Svt = 200 см2 · 60 см/с · 6 · 3600 с = 259200000 см3 = 259,2 м3.

Плотность снега в воздухе

ρ = $\frac{m}{V}=\frac{P0h}{vt}$ ≈ 1,736 г/$м^{3}$

Ответ : 1,736 г/$м^{3}$.