Задание 1.

Составляем уравнение для первого промежутка времени:

s = vot1 + at12/2, (1)

для второго промежутка:

s = v1t2 + at22/2, (2)

где s — длина вагона,

скорость поезда к началу наблюдения:

vo = at, (3)

где t — искомое время,

скорость поезда к началу прохождения последнего вагона:

v1 = a (t + t1). (4)

Подставляем уравнение (3) в (1), а (4) — во второе, приравниваем правые части, сокращаем на a, приводим подобные, получаем:

t = (t1t2 + 0.5t22 − 0.5t12) / (t1 + t2),

t = (10 × 8 + 64/2 − 100/2) / (10 − 8) = 31 (с).

Задание 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.

Задачу можно решать в неинерциальной системе отсчета.

Задание 3.

Предположем, что треугольник весь из алюминия, тогда его центр масс находится на пересечении медиан (бисектрис, высот, вписанной и описанной окружности и т.д., вообщем в "центре треугольника") и масса этого треугольника 3*2,7*s, где s коэффициент, учитывающи площадь сечения проволоки (не столь важно чему он равен).

Теперь нужно уравновесить третью сторону из меди, а именно "прикрепим" к середине этой стороны грузик массой (8,9-2,7)*s (компенсирует, то что сторона не из алюминия, а из меди) и найдем центр масс у системы: грузик в центре треугольника 3*2,7*s и грузик на середине стороны (8,9-2,7)*s.

Дан треугольник ABC, точка O-пересечение высот, точка M-середина медной стороны, Ц-центр масс треугольника(она лежит на отрезке OM).

ОЦ*3*2,7*s=ЦМ*(8,9-2,7)*s

ОЦ*8,1=ЦМ*6,2

ОЦ+ЦМ=ОМ=1/(2*корень квадратный из 3)=

ЦМ=ОМ-ОЦ=0,2886751345948-6,2*ЦМ/8,1

ЦМ=0,2886751345948/1,765432098765=

Ответ: центр масс треугольника находится на высоте треуголника, опущенной к медной стороне, на растоянии 0,164 м от середины медной стороны.

Задание 4.

На 135 минут позже.

Задание 5.

Так как упор вначале расположен посередине, то масса куска металла равна m. Запишем второ
условие равновесия, когда кусок металла опущен в воду $(mg-\rho gV)\frac{l}{2}=mg\left(\frac{l}{2}-a\right)$, тог
$V=\frac{2ma}{\rho l}$. Составляем систему уравнений для нахождения массы серебра: $m_1+m_2=m$
$\frac{m_1}{\rho_1}+\frac{m_2}{\rho_2}=V$. Тогда $m_1=m\rho_1\frac{\rho_2\frac{2a}{\rho l}-1}{\rho_2-\rho_1}=361$ г

Ответ: 361 г.

Задание 6.

Запишем уравнение теплового баланса:

$$\rho_2\cdot N\cdot\upsilon\cdot\lambda+\rho_2\cdot N\cdot\upsilon\cdot c\cdot(t-t_2)+(\rho_1\cdot V-\rho_2\cdot N\cdot\upsilon)\cdot c\cdot(t-t_1)=0.$$

$$N=\frac{\rho_1\cdot V\cdot c\cdot(t_1-t)}{\rho_2\cdot\upsilon\cdot\left[\lambda+c\cdot(t_1-t_2)\right]}\approx 49.$$

Ответ: 49.

Задание 7.

Путь за все время движения (площадь под графиком) $S=\upsilon\cdot\frac{t_3+t_2-t_1}{2}$. Найдем время, за которо
была пройдена первая половина пути $\frac{S}{2}=\upsilon\cdot\frac{t_x+t_x-t_1}{2}=\upsilon\cdot\frac{t_3+t_2-t_1}{4}$, $t_x=\frac{t_3+t_2+t_1}{4}$.

Средняя скорость $\upsilon_{ср}=\frac{S}{2t_x}=\upsilon\cdot\frac{t_3+t_2-t_1}{t_3+t_2+t_1}=20\frac{м}{с}\cdot\frac{22с+16с-2с}{22с+16с+2с}=18\frac{м}{с}$.

Ответ: 18 м/с.

Задание 8.

Пусть V_1 – скорость велосипедиста, V_2 – скорость мотоциклиста, S_1 – сумма расстояний от точки A д
точек C и D, S_2 – сумма расстояний от точки B до точек C и D. Покажем сначала, что третья встре
произойдет в точке C. Время, прошедшее от момента первой встречи в точке C до момента втор
встречи в точке D, равно $\frac{S_1}{V_1} = \frac{S_2}{V_2}$. После второй встречи (в точке D) велосипедист за время $\frac{S_1}{V_1}$ доедет д
точки C, а мотоциклист до той же точки C доедет за время $\frac{S_2}{V_2}$, т.е. приедет в точку C одновременно
велосипедистом. Это и означает, что их третья встреча произойдет в точке C. Рассуждая аналогичн
получаем, что все нечетные встречи происходят в точке C, а все четные встречи – в точке D. Итак, 20
встреча произойдет в точке C.

Ответ: точка С

Задание 9.

Предполагаем также, что планеты двигаются по орбитам равномерно.
У какой планеты угловая скорость (можно в оборотах за земной год) больше и во сколько раз?
Напишите уравнение для момента следующей встречи. Оно линейно относительно времени движения. Более быстрая планета должна обогнать более медленную ровно на один оборот. Тогда и произойдёт следующее противостояние. Этот промежуток равен синодическому периоду.

Задание 10.

За шесть часов выпало V=200*15= 3000 куб. см. Делим на 6 часов

V=500 куб. см . Масса снега m=ro*V=500*0.15 =75 г. -было в приборе.

Теперь переводим в кубометр 1000000/500=2000 и умножаем

M=75*2000 = 2075 г или 2,075 кг/кб. м