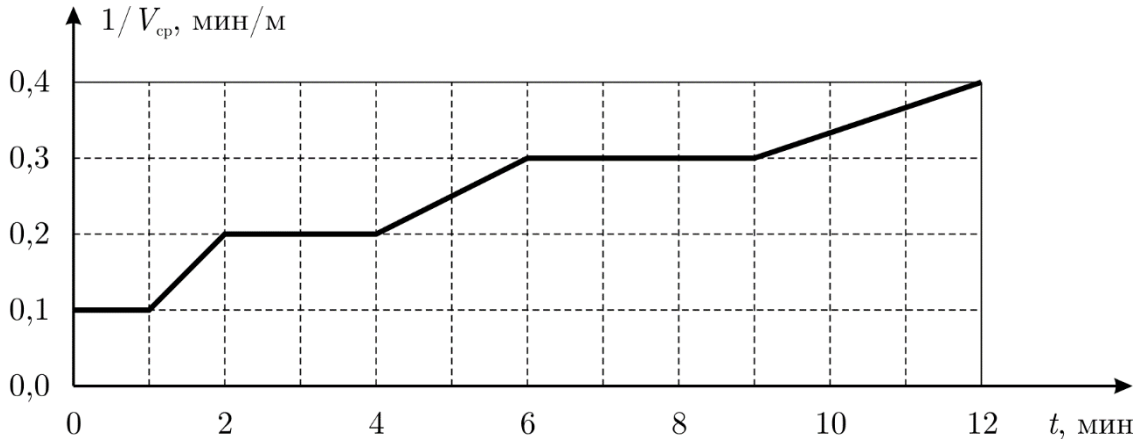


Задача 1

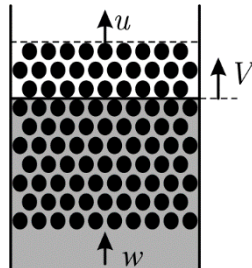
Марсоход двигался по поверхности красной планеты. Его бортовой компьютер дал сбой и в течение 12 минут строил график зависимости обратной величины средней путевой скорости $\frac{1}{V_{\text{cp}}}$ от времени t (которую компьютер вычислял с момента сбоя). Помогите ученым расшифровать полученные результаты.

1. Постройте график зависимости мгновенной скорости марсохода от времени.
2. Определите путь, пройденный марсоходом за эти 12 минут.



Задача 2

В цилиндрическую трубу постоянного сечения, частично заполненную толстым слоем орехов, снизу поступает вода со скоростью, $w = 0,5$ см/с. Орехи при этом всплывают как единое целое со скоростью $u = 0,2$ см/с (скорости w и u отличаются потому, что между стенками трубы и орехами есть трение). Объем одного ореха $\Omega = 25$ см³, в одном литре их содержится $n = 30$ штук. Найдите скорость V подъема уровня воды внутри слоя орехов (то есть границы между сухими и мокрыми орехами). Ниже уровня воды зазоры между орехами полностью заполнены водой, а выше этого уровня – воздухом.



Задача 3

Турист бросил со скалы однородную гибкую веревку длиной 45 м. Веревка повисла на двух ветках сосны и висит неподвижно. Получились четыре почти вертикальных отрезка веревки, как показано на рисунке 1. Ветки располагались на одном горизонтальном уровне на высоте $H = 25$ метров над землёй на расстоянии не больше метра друг от друга (рис. 2).

На каком минимальном расстоянии от земли могла находиться самая нижняя точка веревки? Верёвка не соскальзывает с веток благодаря силе трения, поэтому модули сил натяжения T_1 и T_2 вертикальных участков веревки вблизи ветки по разные стороны от нее (см. рис. 3) могут быть разными, но их отношение T_1/T_2 для рассматриваемого случая не может быть больше 2. Диаметр веток намного меньше длины веревки.



Рис. 1.

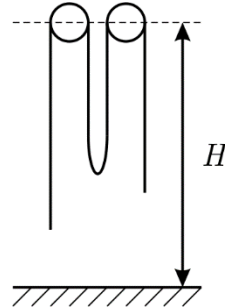


Рис. 2.

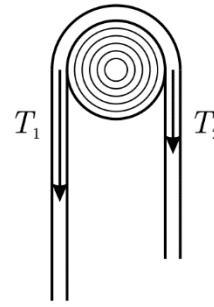


Рис. 3.

Задача 4

На пластинку из тугоплавкого текстолита нанесён слой оловянного припоя (температура плавления $190\text{ }^{\circ}\text{C}$) толщиной $d_1 = 20\text{ }\mu\text{m}$. Эту пластинку, взятую при комнатной температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, погружают в насыщенный пар специальной полимерной жидкости (Galden), температура которого равна $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Пар конденсируется на слое припоя, вследствие чего припой плавится. Определите толщину слоя сконденсировавшейся жидкости к тому моменту, когда весь слой припоя расплавится. Учитывайте теплообмен только между припоем и конденсирующимся полимером. Жидкий припой с текстолита и жидкий полимер с припоя не стекают. Плотность, удельная теплоёмкость и удельная теплота плавления припоя: $\rho_1 = 8100\text{ кг/м}^3$, $c_1 = 230\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$, $\lambda = 60\text{ кДж/кг}$. Плотность, удельная теплоёмкость и удельная теплота испарения жидкого полимера: $\rho_2 = 1800\text{ кг/м}^3$, $c_2 = 970\text{ Дж/(кг}\cdot^{\circ}\text{C)}$, $L = 60\text{ кДж/кг}$. Считайте, что теплота испарения не зависит от температуры.

