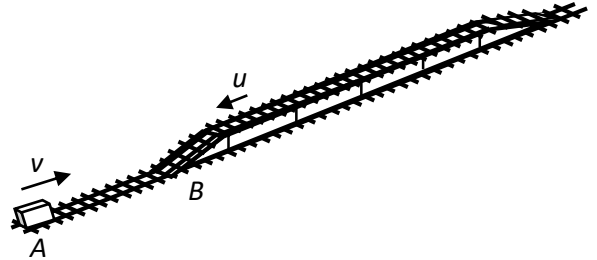


Первый этап Всесибирской Открытой Олимпиады Школьников
по физике 12 ноября 2023 г.
9 класс

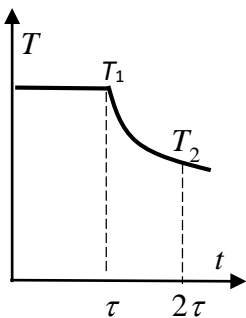
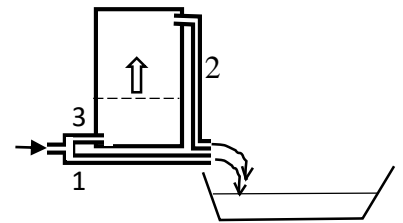
1. Когда лифт, равномерно движущийся вниз со скоростью $v = 5$ м/с, достиг высоты $H = 30$ м, с него вбок (относительно лифта) столкнули мешок с песком. Через $T_0 = 4$ с столкнули второй мешок с песком. Чему равен интервал времени T между ударами мешков о землю? Считать ускорение свободного падения $g = 10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Среди ранних утопических проектов железной дороги было предложение организовать встречное движение поездов, при котором один поезд движется вверх другого. Представим, что этот проект реализован, и в некоторый момент в пункте A находится дрезина, которая движется направо со скоростью v , а в пункте B – голова поезда, движущегося налево со скоростью u . Дрезина заезжает на поезд, движется поверх него с той же скоростью v (относительно установленных на поезде рельсов) и съезжает с него в пункте B . Определите среднюю скорость $\langle v \rangle$ дрезины между пунктами A и B . Размерами дрезины пренебречь. Заметим, что $v > u$.

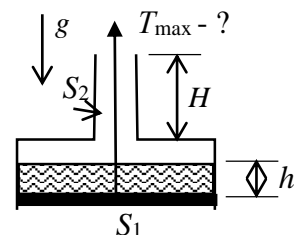


3. В полную полулитровую термокружку с кипятком (температура около 100°C) кидают небольшую щепотку раскаленных железных опилок. Какое количество молекул воды вылетит при этом в атмосферу? Вода через край кружки не переливается. Удельная теплота парообразования воды $r = 2.3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Масса опилок 23 грамма. Начальная температура опилок 300°C. Удельная теплоемкость железа 500 Дж/кгК.

4. Ванна наполняется водой, часть которой по трубе 1 поступает из водопровода, а другая часть – по трубе 2 из бака накопительного водонагревателя (см. рис.). Объем бака первоначально целиком заполнен горячей водой с температурой на ΔT выше водопроводной. На место вытекшей горячей воды по трубе 3 поступает водопроводная, которая с оставшейся горячей водой не перемешивается. Выходящая из водонагревателя вода остается горячей, пока граница горячей и холодной воды не поднимется до самого верха бака. График температуры воды в ванне в зависимости от времени от начала ее наполнения показан на рисунке. Объем воды в ванне через время τ равен V_0 . Используя данные из рисунка, определите объем бака водонагревателя.



5. Устройство, состоящее из двух коаксиально расположенных цилиндров (оси симметрии этих цилиндров совпадают), соединенных между собой кольцом, приваренным к их торцам, закреплено вертикально (см. рис.). Нижний цилиндр площадью S_1 перекрыт снизу легким поршнем, который удерживается нитью. Над поршнем находится слой жидкости толщиной h и плотностью ρ . Причем $h S_1 > H S_2$, где H – высота тонкого цилиндра, S_2 – площадь его сечения. Поршень начинают медленно поднимать. Определите максимальное натяжение T_{\max} нити до момента упора поршня в кольцо. Ускорение свободного падения g . Трения нет.



Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!