

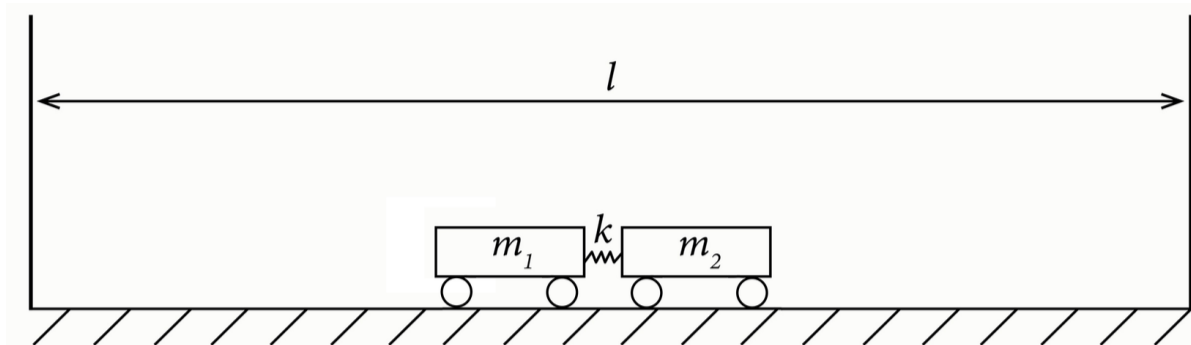
ШЭ23 физика 11 класс группа 4

8:00—22:00 29 сен 2023 г.

№ 1

10 баллов

Две маленькие тележки массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг связаны нитью. Тележки установлены посередине между двумя стенками (см. рисунок). Расстояние между стенками равно $l = 5$ м. Между тележками вставлена сжатая пружина с коэффициентом жёсткости $k = 5 \cdot 10^3$ Н/м. После пережигания нити тележки приходят в движение, а пружина, распрямившись, падает на пол и откатывается в сторону. После абсолютно упругого столкновения со стенками тележки движутся навстречу друг другу и сталкиваются, причём в момент столкновения скорость лёгкой тележки составляет 1.5 м/с. При ответах на вопросы задачи считайте размеры тележек и пружины малыми по сравнению с расстоянием между стенками.



Где находится точка столкновения тележек друг с другом?



После столкновения тележки сцепляются друг с другом. В каком направлении движутся сцепленные тележки?

- Влево
- Вправо
- Остаются на месте
- Указанных в условии данных недостаточно для ответа

Через какое время после начала движения произошло столкновение тележек друг с другом? Временем распрямления пружины можно пренебречь. Ответ выразите в секундах, округлите до десятых.

Число

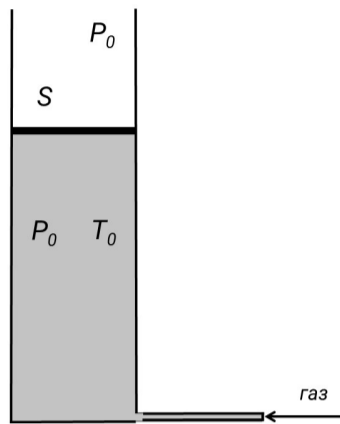
На сколько сантиметров была сжата пружина перед пережиганием нити? Ответ округлите до десятых.

Число

№ 2

10 баллов

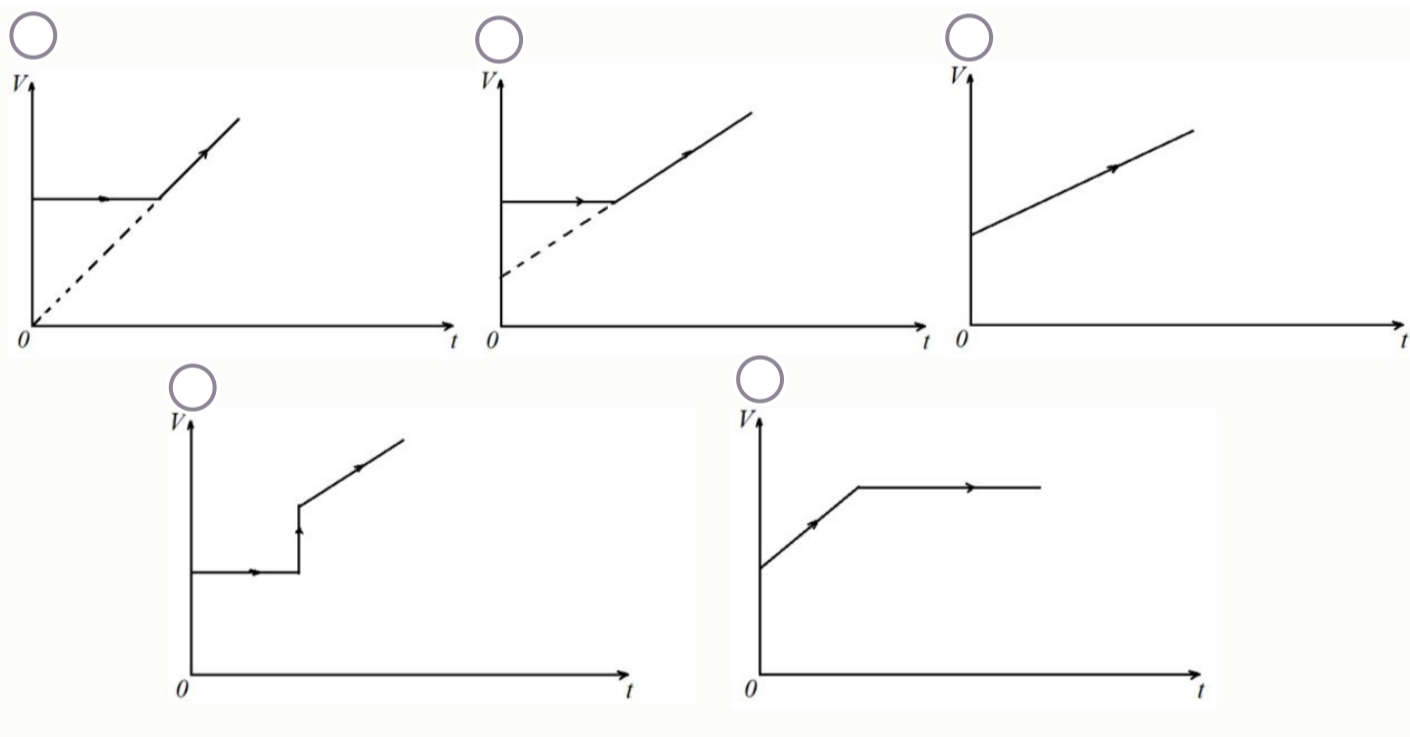
Внутри вертикального цилиндрического сосуда с площадью поперечного сечения $S = 100 \text{ см}^2$ установлен лёгкий поршень, на который при движении действует сила трения $F = 100 \text{ Н}$. Под поршнем находятся $\nu_0 = 3$ моль углекислого газа, первоначальное давление которого в точности равно атмосферному $P_0 = 10^5 \text{ Па}$ (см. рисунок). Первоначальная температура равна $T_0 = 300 \text{ К}$. Через небольшую трубку в нижней части сосуда с постоянной скоростью (одинаковое количество моль в единицу времени) начинают подавать углекислый газ. Температура газа всё время поддерживается постоянной.



Чему будет равно давление газа под поршнем в момент, когда поршень придёт в движение? Ответ выразите в килопаскалях, округлите до целых.

Число

На каком из графиков верно представлена зависимость объёма под поршнем от времени?



Сколько моль углекислого газа должно поступить в сосуд в процессе накачки к моменту, когда поршень сдвинется с места? Ответ округлите до десятых.

Число

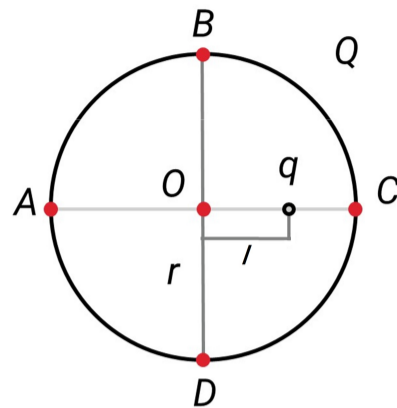
Подачу газа прекращают в момент, когда объём газа под поршнем увеличивается вдвое по сравнению с первоначальным. После этого сосуд начинают охлаждать. При какой температуре поршень снова придёт в движение? Ответ выразите в градусах Кельвина, округлите до целых.

Число

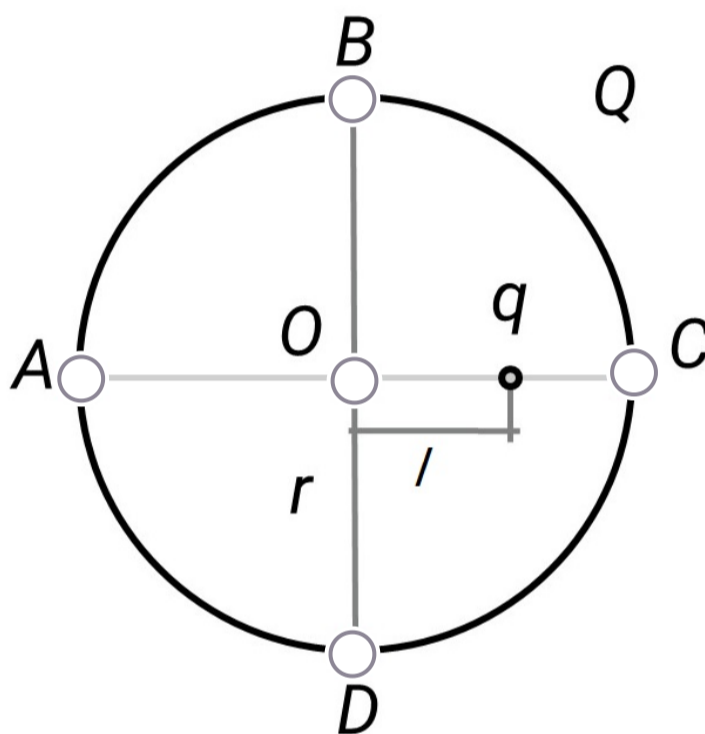
№ 3

10 баллов

Точечный заряд q и равномерно заряженная зарядом Q непроводящая сфера радиуса r закреплены. Точечный заряд находится на расстоянии $l = 0.5r$ от центра сферы. Величины зарядов и расстояния показаны на рисунке: $q = 2 \cdot 10^{-9}$ Кл, радиус сферы $r = 3$ м, заряд сферы $Q = -3q$. Постоянная закона Кулона $k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл².



Точки A , B , C и D расположены на поверхности сферы снаружи, точка O — центр сферы. Выберите точку, в которой потенциал электростатического поля минимален (с учётом знака):



Определите величину потенциала электростатического поля в точке C . Ответ выразите в вольтах с учётом знака, округлите до целых.

Число

Определите величину модуля вектора напряжённости электростатического поля в точке O . Ответ выразите в В/м, округлите до десятых.

Число

Теперь рассмотрим случай, когда сфера является проводящей.

Как направлен вектор напряжённости электростатического поля в точке B ?

Влево и вверх

Вправо и вверх

Вверх

Вниз

Влево

Вправо