

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2024-2025 года

Муниципальный этап

10 класс

Время выполнения 230 минут.

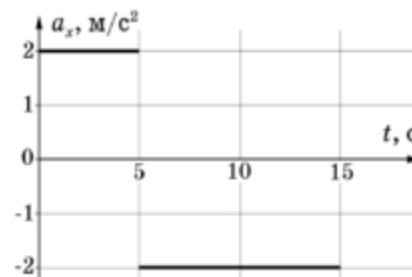
Каждая задача оценивается в 10 баллов.

Поясняйте свой ответ.

Желаем успехов!

Задача 1.

На рисунке приведён график зависимости проекции ускорения a_x от времени t для частицы с момента начала наблюдения до момента её остановки. Определите максимальную скорость v_{\max} частицы и путь s , пройденный ей за 15 с.

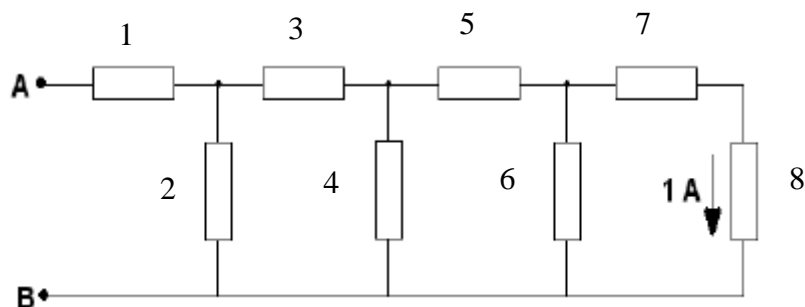


Задача 2.

В конструкции велотренажёров для регулирования физической нагрузки обычно используются электродинамические тормозящие устройства, позволяющие плавно регулировать усилия, необходимые для вращения педалей с определённой скоростью. Вращение от педалей передаётся на массивный токопроводящий диск, находящийся между двумя сильными неподвижными магнитами, расстояние от которых до диска можно регулировать. Взаимодействие возникающих в диске индукционных токов с магнитами тормозит вращение диска, и, следовательно, педалей, заставляя прикладывать к ним регулируемые по величине силы. Пусть спортсмен крутит педали, находящиеся на расстоянии $R = 20$ см от их оси вращения, с частотой $\nu = 15$ оборотов в минуту, прикладывая к каждой из педалей в направлении её движения постоянную по модулю вращающую силу $F = 50$ Н. На сколько градусов нагреется алюминиевый диск массой $m = 5$ кг за время $t = 30$ минут работы в таком режиме? Считайте, что вся работа спортсмена расходуется только на равномерный разогрев диска. Удельная теплоемкость алюминия $c = 890$ Дж/кг $^\circ\text{C}$.

Задача 3.

Каждый резистор цепи имеет сопротивление 1 Ом. Через резистор, расположенный справа, протекает ток 1 А. Каково напряжение между точками А и В?



Задача 4. При рытье колодца глубиной $h = 15$ м и площадью $S = 1 \text{ м}^2$ пришлось вынимать грунт разной плотности. Первые семь метров глубины приходилось вынимать смесь песка и камней такую, что десятилитровое ведро смеси весило 18 кг. Дальше пошёл один песок, и поднимать приходилось более лёгкие вёдра, по 15 кг каждое. Какую работу нужно было совершить по перемещению грунта из колодца на поверхность, чтобы выкопать такой колодец? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 5. Псевдоэксперимент

Экспериментатор Глюк в баллистической лаборатории получил зависимость значений скорости v брошенного вверх шарика от его высоты h над уровнем стола. Результаты его измерений для последовательных моментов времени представлены в таблице.

1. Известно, что в одном из измерений (возможно, что и в первом) скорость была им определена неверно. Найдите в каком. Для этого постройте график с результатами измерений в таких координатах, в которых он должен быть линейным.
2. Рассчитайте максимальную высоту подъёма шарика над столом.
3. Через какое время после первого измерения шарик упал на стол? Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8
h , см	100	180	220	270	320	250	140	50
v , м/с	7,2	6,0	5,3	4,2	2,8	4,7	6,6	9,0