

Решение задач по темам «Равномерное и равноускоренное движение», «Законы Ньютона», «Равномерное движение точки по окружности с постоянной по модулю скоростью»

1. Когда автобус резко трогается с места, пассажиры отклоняются назад. При внезапном торможении они отклоняются вперед. Не противоречит ли это первому закону Ньютона, ведь никакие силы дополнительно при этом на пассажиров не действуют?

2. Два мальчика растягивают динамометры, связанные нитью. Каждый динамометр показывает 30 Н. Разорвется ли при этом нить, если она выдерживает натяжение в 50 Н?

3. Каковы будут показания закрепленного динамометра, если: а) к одному его концу приложить силу $F_1 = 50$ Н, к другому – $F_2 = 20$ Н; б) $F_1 = F_2 = 30$ Н?

4. В знаменитых опытах О. Герике с магдебургскими полушариями с каждой стороны впрягли по 8 лошадей. Изменится ли сила тяги, если одно полушарие прикрепить к стене, а с другой стороны впрячь: а) 8 лошадей; б) 16 лошадей?

5. Материальная точка движется по закону $x = 0,5t^2$ (м). Какое это движение? Определите начальную координату, начальную скорость, ускорение точки.

6. Мотоцикл в течение 5 с может увеличить скорость от 0 до $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Определите ускорение мотоцикла.

7. Товарняк, проходя мимо шлагбаума, приступил к торможению. Спустя 3 мин он остановился на разъезде. Каковы начальная скорость товарняка и модуль его ускорения, если шлагбаум находится на расстоянии 1,8 км от разъезда.

8. Заполните таблицу:

m , кг	F , Н	$a, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
$m_1 - ?$	6	2
m_1	12	?
1	$F_1 - ?$	15
3	F_1	?

9. Под действием силы F тело массой m_1 движется с ускорением $2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, а тело массой m_2 – с ускорением $5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. С каким ускорением под действием этой силы будут двигаться оба тела, если их соединить вместе?

10. Тело массой 2 кг движется под действием некоторой силы. Закон изменения скорости тела имеет вид: $v_x = 0,2t \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$. Какова сила, действующая на тело?

11. Груз массой 5 кг, привязанный к невесомой нерастяжимой нити, поднимают вверх с ускорением $3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Определите силу натяжения нити.

12. Футболист, ударяя мяч массой 700 г, сообщает ему скорость $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Считая продолжительность удара равной 0,02 с, определите силу удара.

13. Тело свободно падает из состояния покоя. Какой путь оно пролетит за первые 10 с? Какой скорости оно достигнет в конце десятой секунды?

14. Тело брошено вертикально вверх со скоростью $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Через какое время тело упадет на землю? Какой путь оно при этом пройдет?

15. Тело брошено с высоты 38 м вертикально вверх с начальной скоростью $9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какой путь пройдет тело за последнюю секунду падения?

16. Определите центростремительную силу, действующую на вагон метро массой 16 т, когда он движется со скоростью $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ по закруглению радиусом 8 м.

17. Какую скорость нужно сообщить ИСЗ, чтобы он двигался вокруг нее по круговой орбите на высоте 630 км? Масса Земли $M_3 = 6 \cdot 10^{24}$ кг, а ее радиус $R_3 = 6,4 \cdot 10^6$ м.

18. На каком расстоянии от поверхности Земли ускорение свободного падения равно $1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$?

19. Велосипедист движется по закруглению дороги радиусом 20 м со скоростью $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. С каким центростремительным ускорением он проходит закругление?