

## Законы Ньютона

### 1. Задание 2 № 29

Две упругие пружины под действием приложенных к ним сил удлинились на одну и ту же величину. К первой пружине жёсткостью 8 Н/м была приложена сила величиной  $F_1$ , а ко второй, жёсткостью 4 Н/м — сила  $F_2$ . Как соотносятся силы, растягивающие пружины?

- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 2F_2$
- 3)  $F_1 = \frac{1}{2}F_2$
- 4)  $F_1 = \frac{1}{4}F_2$

### 2. Задание 2 № 56

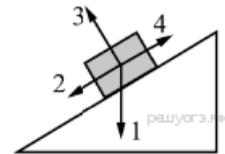
Две упругие пружины под действием приложенных к ним сил удлинились на одну и ту же величину. К первой пружине, жёсткостью  $k_1$ , была приложена сила 100 Н а ко второй, жёсткостью  $k_2$  — 50 Н. Как соотносятся жёсткости пружин?

- 1)  $k_1 = k_2$
- 2)  $k_1 = 2k_2$
- 3)  $k_1 = \frac{1}{2}k_2$
- 4)  $k_1 = \frac{1}{4}k_2$

### 3. Задание 2 № 83

В инерциальной системе отсчёта брусок из состояния покоя начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости. Равнодействующая всех сил, действующих на брусок, сонаправлена вектору

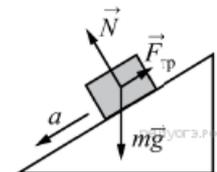
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



### 4. Задание 2 № 110

В инерциальной системе отсчёта брусок массой  $m$  начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости (см. рисунок). Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен

- 1)  $ma$
- 2)  $N$
- 3)  $mg$
- 4)  $F_{\text{тр}}$



### 5. Задание 2 № 137

Масса Луны примерно в 81 раз меньше массы Земли. Если Земля притягивает Луну с силой, равной по модулю  $F$ , то Луна притягивает Землю с силой

- 1)  $\frac{F}{9}$
- 2)  $\frac{F}{81}$
- 3)  $9F$
- 4)  $F$

### 6. Задание 2 № 164

Сила тяготения между двумя однородными шарами уменьшится в 4 раза, если расстояние между центрами шаров

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) увеличить в 4 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

### 7. Задание 2 № 191

Сила тяготения между двумя однородными шарами увеличится в 4 раза, если массу каждого из шаров

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) увеличить в 4 раза

4) уменьшить в 4 раза

**8. Задание 2 № 218**

Имеется две абсолютно упругие пружины. К первой пружине приложена сила 4 Н, а ко второй — 2 Н. При этом удлинения пружин оказались равными. Сравните жёсткость  $k_1$  первой пружины с жёсткостью  $k_2$  второй пружины.

- 1)  $k_1 = k_2$
- 2)  $k_1 = 2k_2$
- 3)  $2k_1 = k_2$
- 4)  $k_1 = \frac{1}{4}k_2$

**9. Задание 2 № 245**

Два деревянных бруска одинаковой массы скользят по горизонтальной одинаково обработанной поверхности стола. На бруски действует сила трения скольжения  $F_1$  и  $F_2$  соответственно. При этом известно, что площадь опоры одного бруска  $S_1$  в два раза меньше площади опоры другого бруска  $S_2$ . Сила  $F_1$  равна

- 1)  $F_2$
- 2)  $2F_2$
- 3)  $\frac{F_2}{2}$
- 4)  $4F_2$

**10. Задание 2 № 272**

Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними

- 1) увеличилась в 4 раза
- 2) уменьшилась в 4 раза
- 3) увеличилась в 2 раза
- 4) уменьшилась в 2 раза

**11. Задание 2 № 299**

Столкнулись грузовой автомобиль массой 3 тонны и легковой автомобиль массой 1 тонна. Сила удара, которую испытал легковой автомобиль, равна  $F$ . При этом грузовой автомобиль испытал силу удара

- 1)  $\frac{F}{3}$
- 2)  $\frac{F}{9}$
- 3)  $3F$
- 4)  $F$

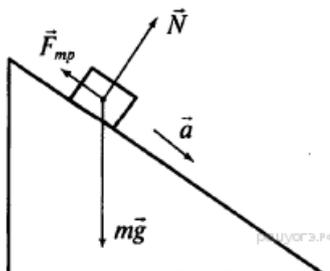
**12. Задание 2 № 326**

Тяжелый чемодан необходимо передвинуть в купе вагона по направлению к локомотиву. Это легче будет сделать, если поезд в это время

- 1) стоит на месте
- 2) движется равномерно прямолинейно
- 3) ускоряется
- 4) тормозит

**13. Задание 2 № 353**

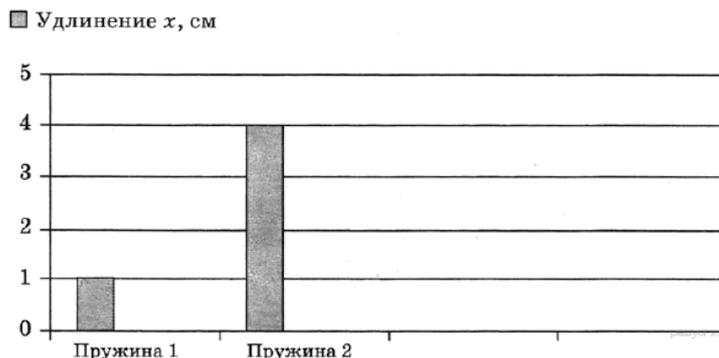
В инерциальной системе отсчета брусок начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости. Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен



- 1)  $mg$
- 2)  $ma$
- 3)  $F_{тр}$
- 4)  $N$

**14. Задание 2 № 407**

На диаграмме представлены результаты экспериментальных измерений удлинения пружин при подвешивании к ним грузов одинаковой массы.



Для жёсткости пружин справедливо соотношение

- 1)  $k_1 = k_2$
- 2)  $k_1 = 0,25k_2$
- 3)  $k_1 = 2k_2$
- 4)  $k_1 = 4k_2$

**15. Задание 2 № 461**

На диаграмме представлены результаты экспериментальных измерений сил трения при скольжении по горизонтальной поверхности двух брусков, имеющих одинаковые коэффициенты трения скольжения.



Для масс брусков справедливо соотношение

- 1)  $m_1 = 4m_2$
- 2)  $m_1 = 2m_2$
- 3)  $m_1 = m_2$
- 4)  $m_1 = 0,5m_2$

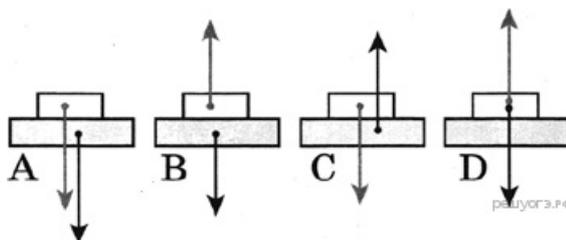
**16. Задание 2 № 488**

Какие из величин: скорость, равнодействующая сила, ускорение, перемещение при механическом движении тела — всегда совпадают по направлению?

- 1) ускорение и перемещение
- 2) ускорение и скорость
- 3) сила и скорость
- 4) сила и ускорение

**17. Задание 2 № 515**

На каком рисунке верно изображены силы, действующие между столом и книгой, покоящейся на столе?



- 1) A

- 2) В
- 3) С
- 4) D

**18. Задание 2 № 569**

К двум пружинам подвешены тела одинаковой массы. Удлинение первой пружины  $l_1 = 2l_2$ . Жёсткость второй пружины

- 1) равна жёсткости первой пружины
- 2) в 2 раза больше жёсткости первой пружины
- 3) в 2 раза меньше жёсткости первой пружины
- 4) в  $\sqrt{2}$  раз меньше жёсткости первой пружины

**19. Задание 2 № 596**

Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними

- 1) увеличилась в 4 раза
- 2) уменьшилась в 4 раза
- 3) увеличилась в 2 раза
- 4) уменьшилась в 2 раза

**20. Задание 2 № 623**

Какие из утверждений верны?

А. Сила тяготения, действующая на некоторое тело у поверхности Луны, меньше силы тяготения, действующей на это тело у поверхности Земли.

Б. Всемирное тяготение между Землей и Луной проявляется в океанических приливах и отливах.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) оба утверждения верны
- 4) оба утверждения неверны

**21. Задание 2 № 650**

Массивный груз подвешен на тонкой нити 1. К грузу прикреплена такая же нить 2. Если медленно тянуть за нить 2, то оборвётся

- 1) только нить 1
- 2) только нить 2
- 3) нить 1 и нить 2 одновременно
- 4) либо нить 1, либо нить 2 в зависимости от массы груза

**22. Задание 2 № 677**

Мальчик и девочка тянут верёвку за противоположные концы. Девочка может тянуть с силой не более 50 Н, а мальчик — с силой 150 Н. С какой силой они могут натянуть верёвку, не сдвигаясь, стоя на одном месте?

- 1) 50 Н
- 2) 100 Н
- 3) 150 Н
- 4) 200 Н

**23. Задание 2 № 704**

Одна и та же горизонтальная сила  $F$  действует вначале на тело 1 массой 0,5 кг, а затем на тело 2 массой 3 кг. Оба тела до начала действия силы покоились на гладком горизонтальном столе. С каким по модулю ускорением будет двигаться тело 2 под действием силы  $F$ , если тело 1 движется с ускорением, модуль которого равен  $1,8 \text{ м/с}^2$ ?

- 1) 0
- 2)  $0,3 \text{ м/с}^2$
- 3)  $0,6 \text{ м/с}^2$
- 4)  $0,9 \text{ м/с}^2$

**24. Задание 2 № 731**

Между двумя одинаковыми однородными шарами массой  $m$ , центры которых находятся на расстоянии  $R$  друг от друга, действует сила гравитационного притяжения  $F$ . Эта сила уменьшится в 3 раза, если расстояние между центрами шаров изменить до значения

- 1)  $\frac{R}{9}$
- 2)  $\frac{R}{3}$

- 3)  $\sqrt{3}R$   
4)  $3R$

25. Задание 2 № 785

Аэростат летит равномерно и прямолинейно параллельно горизонтальной дороге, на которой находится неподвижный автомобиль. Выберите правильное утверждение.

- 1) Система отсчёта, связанная с аэростатом, является инерциальной, а система отсчёта, связанная с автомобилем, инерциальной не является.  
2) Система отсчёта, связанная с автомобилем, является инерциальной, а система отсчёта, связанная с аэростатом, инерциальной не является.  
3) Система отсчёта, связанная с любым из этих тел, является инерциальной.  
4) Система отсчёта, связанная с любым из этих тел, не является инерциальной.

26. Задание 2 № 812

Аэростат движется равномерно и прямолинейно параллельно горизонтальной дороге, по которой равноускоренно движется автомобиль. Выберите правильное утверждение.

- 1) Система отсчёта, связанная с аэростатом, является инерциальной, а система отсчёта, связанная с автомобилем, инерциальной не является.  
2) Система отсчёта, связанная с автомобилем, является инерциальной, а система отсчёта, связанная с аэростатом, инерциальной не является.  
3) Система отсчёта, связанная с любым из этих тел, является инерциальной.  
4) Система отсчёта, связанная с любым из этих тел, не является инерциальной.

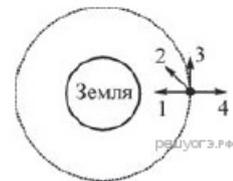
27. Задание 2 № 839

К пружине динамометра подвесили груз массой  $m = 0,5$  кг, под действием которого пружина растянулась на 4 см. Какова жёсткость пружины?

- 1) 2 Н/м  
2) 1,25 Н/м  
3) 50 Н/м  
4) 125 Н/м

28. Задание 2 № 866

Спутник летит по круговой орбите вокруг Земли с выключенными двигателями (см. рисунок). Влияние атмосферы пренебрежимо мало. С каким из указанных на рисунке векторов совпадает направление равнодействующей всех сил, приложенных к спутнику?



- 1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) 4

29. Задание 2 № 903

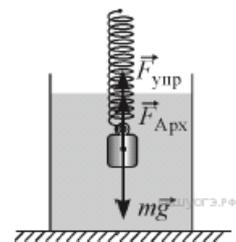
Шарик массой 400 г подвешен на невесомой нити к потолку лифта. Сила натяжения нити больше 4 Н в момент, когда лифт

- 1) движется равномерно вверх  
2) покоится  
3) начинает подъём  
4) начинает спуск

30. Задание 2 № 964

Металлический брусок подвешен к пружине и целиком погружён в сосуд с водой, находясь в состоянии покоя. На рисунке показаны действующие на брусок сила тяжести  $m_g$  и сила Архимеда  $\vec{F}_{\text{Арх}}$ , а также сила упругости  $\vec{F}_{\text{упр}}$  пружины. Какая из записанных ниже формул является правильной?

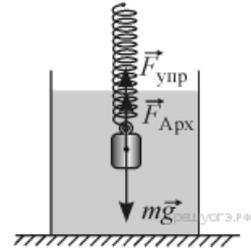
- 1)  $mg = F_{\text{упр}}$   
2)  $mg = F_{\text{упр}} - F_{\text{Арх}}$   
3)  $mg = F_{\text{упр}} + F_{\text{Арх}}$   
4)  $mg = F_{\text{Арх}}$



31. Задание 2 № 991

Металлический брусок подвешен к пружине и целиком погружён в сосуд с водой, находясь в состоянии покоя. На рисунке показаны действующие на брусок сила тяжести  $m\vec{g}$  и сила Архимеда  $\vec{F}_{\text{Арх}}$ , а также сила упругости  $\vec{F}_{\text{упр}}$  пружины. Какое из записанных ниже соотношений является правильным?

- 1)  $mg > F_{\text{упр}} + F_{\text{Арх}}$
- 2)  $mg < F_{\text{упр}} + F_{\text{Арх}}$
- 3)  $mg = F_{\text{упр}} + F_{\text{Арх}}$
- 4)  $mg = F_{\text{упр}} - F_{\text{Арх}}$



### 32. Задание 2 № 1054

На горизонтальную шероховатую поверхность кладут брусок массой  $m = 1$  кг. В первом случае к бруску прикладывают горизонтально направленную силу  $F_1$  так, чтобы он двигался равномерно. Во втором случае на брусок кладут гирю массой  $M = 0,5$  кг и снова прикладывают горизонтально направленную силу, добиваясь равномерного движения бруска (см. рисунки). Максимальная сила трения покоя во втором случае по сравнению с первым



- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 1,5 раза
- 4) увеличится в 2 раза

### 33. Задание 2 № 1081

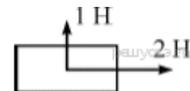
На горизонтальную шероховатую поверхность кладут брусок массой  $m = 1$  кг. В первом случае к бруску прикладывают горизонтально направленную силу  $F_1$  так, чтобы он двигался равномерно. Во втором случае на брусок кладут гирю массой  $M = 1,5$  кг и снова прикладывают горизонтально направленную силу, добиваясь равномерного движения бруска (см. рисунки). Максимальная сила трения покоя во втором случае по сравнению с первым



- 1) уменьшится в 1,5 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 1,5 раза
- 4) увеличится в 2,5 раза

### 34. Задание 2 № 1138

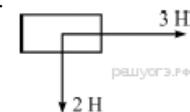
На брусок действуют силы с модулями 1 Н и 2 Н, направленные так, как показано на рисунке. Равнодействующая этих сил равна по модулю



- 1) 1 Н
- 2) 3 Н
- 3)  $\sqrt{5}$  Н
- 4) 5 Н

### 35. Задание 2 № 1165

На брусок действуют силы с модулями 2 Н и 3 Н, направленные так, как показано на рисунке. Равнодействующая этих сил равна по модулю



- 1) 1 Н
- 2)  $\sqrt{13}$  Н
- 3) 5 Н
- 4) 13 Н

### 36. Задание 2 № 1192

Между двумя однородными шарами массами  $m$  и  $3m$ , расстояние между центрами которых равно  $R$ , действует сила гравитационного притяжения, равная по модулю  $F$ . Расстояние между центрами шаров увеличили до  $3R$ . В результате модуль силы гравитационного взаимодействия шаров

- 1) уменьшился в 9 раз
- 2) уменьшился в 3 раза
- 3) увеличился в 3 раза
- 4) не изменился

### 37. Задание 2 № 1219

Между двумя однородными шарами массами  $m$  и  $4m$ , расстояние между центрами которых равно  $R$ , действует сила гравитационного притяжения, равная по модулю  $F$ . Расстояние между центрами шаров увеличили до  $2R$ . В результате модуль силы гравитационного взаимодействия шаров

- 1) увеличился в 2 раза
- 2) не изменился

- 3) уменьшился в 2 раза  
4) уменьшился в 4 раза

**38. Задание 2 № 1246**

Человек массой 70 кг стоит на напольных пружинных весах в лифте. Лифт начинает двигаться с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , направленным вверх. В этот момент весы покажут массу

- 1) 70 кг  
2) больше 70 кг  
3) меньше 70 кг  
4) 0

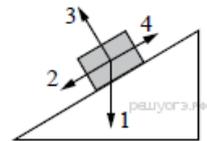
**39. Задание 2 № 1273**

Человек массой 70 кг стоит на напольных пружинных весах в лифте. Лифт начинает двигаться с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ , направленным вниз. В этот момент весы покажут массу

- 1) 70 кг  
2) больше 70 кг  
3) меньше 70 кг  
4) 0

**40. Задание 2 № 1309**

В инерциальной системе отсчёта брусок из состояния покоя начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости (см. рисунок). Равнодействующая всех сил, действующих на брусок, сонаправлена вектору



- 1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) 4

**41. Задание 2 № 1373**

Школьник решил провести эксперименты с двумя разными пронумерованными пружинами — № 1 и № 2. К свободно висящей пружине № 1 длиной 20 см школьник подвесил гирьку массой 100 г, в результате чего пружина растянулась до длины 22 см. К пружине №2, имеющей в нерастянутом состоянии длину 30 см, школьник подвесил ту же самую гирьку, в результате чего эта пружина растянулась до длины 34 см. Сравните жёсткости пружин  $k_1$  и  $k_2$ .

- 1)  $k_1 = k_2$   
2)  $k_1 > k_2$   
3)  $k_1 < k_2$   
4) Жёсткости пружин нельзя сравнить, так как они в нерастянутом состоянии имеют различные длины.

**42. Задание 2 № 1400**

Школьник решил провести эксперименты с двумя разными пронумерованными пружинами — № 1 и № 2. К свободно висящей пружине № 1 длиной 10 см школьник подвесил гирьку массой 100 г, в результате чего пружина растянулась до длины 15 см. К пружине №2, имеющей в нерастянутом состоянии длину 15 см, школьник подвесил гирьку массой 200 г, в результате чего эта пружина растянулась до длины 20 см. Сравните жёсткости пружин  $k_1$  и  $k_2$ .

- 1)  $k_1 = k_2$   
2)  $k_1 > k_2$   
3)  $k_1 < k_2$   
4) Жёсткости пружин нельзя сравнить, так как они в нерастянутом состоянии имеют различные длины.

**43. Задание 2 № 1449**

Два мальчика растягивают динамометр в противоположные стороны. Каждый прикладывает силу 100 Н. Какое значение покажет динамометр?

- 1) 0  
2) 50 Н  
3) 100 Н  
4) 200 Н

**44. Задание 2 № 1477**

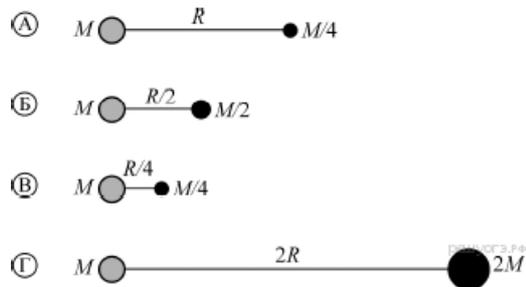
Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действуют силы притяжения величиной  $F_1$ . Если расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то величина силы притяжения  $F_2$  будет связана с  $F_1$  соотношением

- 1)  $F_1 = 4F_2$

- 2)  $F_2 = 4F_1$
- 3)  $F_1 = F_2$
- 4)  $F_1 = 2F_2$

## 45. Задание 2 № 1504

На рисунке изображены четыре пары сферически симметричных тел, расположенных друг относительно друга на разных расстояниях между центрами этих тел.



Сила взаимодействия двух тел одинаковых масс  $M$ , находящихся на расстоянии  $R$  друг от друга, равна  $F_0$ . Для какой пары тел сила гравитационного взаимодействия равна  $4F_0$ ?

- 1) для пары А
- 2) для пары Б
- 3) для пары В
- 4) для пары Г

## 46. Задание 2 № 1531

Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действует гравитационная сила  $F_1$ . Какой будет сила  $F_2$  взаимодействия между этими телами, если расстояние между ними станет равным  $2r$ ?

- 1)  $F_2 = \frac{1}{4}F_1$
- 2)  $F_2 = \frac{1}{2}F_1$
- 3)  $F_2 = F_1$
- 4)  $F_2 = 2F_1$

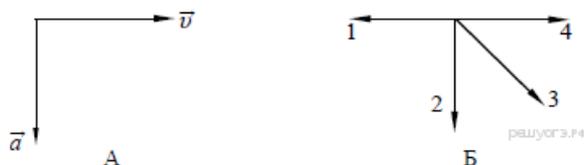
## 47. Задание 2 № 1564

Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действуют силы притяжения величиной  $F_1$ . Если расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то величины сил  $F_2$  и  $F_1$  будут связаны соотношением

- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 4F_2$
- 3)  $F_2 = 4F_1$
- 4)  $F_2 = 2F_1$

## 48. Задание 2 № 1591

На рис. А показаны направления скорости  $\vec{v}$  и ускорения  $\vec{a}$  тела относительно Земли в определённый момент времени. Какая из стрелок (1–4) на рис. Б соответствует направлению равнодействующей всех сил, действующих на тело в этот момент времени?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

## 49. Задание 2 № 1618

При измерении коэффициента трения брусок перемещали по горизонтальной поверхности стола и получили значение

силы трения  $F_1$ . Затем брусок стали перемещать, положив его на стол гранью, площадь которой в 3 раза больше, чем в первом случае, и получили значение силы трения  $F_2$ . При этом сила трения  $F_2$

- 1) равна  $F_1$
- 2) в 3 раза больше  $F_1$
- 3) в 3 раза меньше  $F_1$
- 4) в 9 раз больше  $F_1$

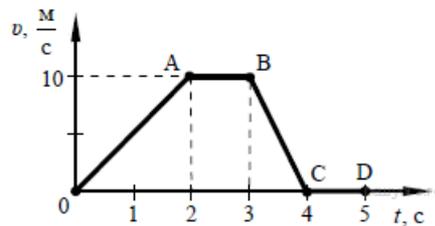
50. Задание 2 № 1645

Имеются две абсолютно упругие пружины. Под действием одной и той же силы первая пружина удлинилась на 6 см, а вторая — на 3 см. Сравните жёсткость  $k_1$  первой пружины с жёсткостью  $k_2$  второй.

- 1)  $k_1 = k_2$
- 2)  $4k_1 = k_2$
- 3)  $2k_1 = k_2$
- 4)  $k_1 = 2k_2$

51. Задание 2 № 1681

На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени (относительно Земли).

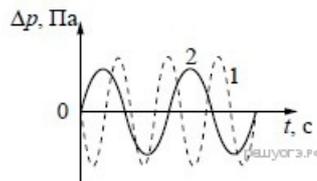


На каком(-их) участке(-ах) сумма сил, действующих на тело, равна нулю?

- 1) на участках OA и BC
- 2) только на участке AB
- 3) на участках AB и CD
- 4) только на участке CD

52. Задание 2 № 3304

На рисунке представлены графики зависимости изменения давления воздуха  $\Delta p$  от времени  $t$  для звуковых волн, издаваемых двумя камертонами. Сравните амплитуду изменения давления и высоту тона волн.



- 1) Амплитуда изменения давления одинакова; высота тона первого звука больше, чем второго.
- 2) Высота тона одинакова; амплитуда изменения давления в первой волне меньше, чем во второй.
- 3) Амплитуда изменения давления и высота тона одинаковы.
- 4) Амплитуда изменения давления и высота тона различны.