

## Обучающие задания на тему «ДИНАМИКА»

**1(А)** Автобус движется прямолинейно с постоянной скоростью. Выберите правильное утверждение.

- 1) На автобус действует только сила тяжести.
- 2) Равнодействующая всех приложенных к автобусу сил равна нулю.
- 3) Ускорение автобуса постоянно и отлично от нуля.
- 4) Ни одно из приведённых в пунктах 1-3 утверждений неверно.

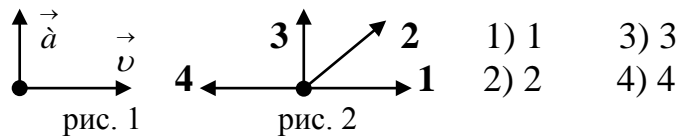
**Указание:** *Вспомните I закон Ньютона.*

**2(А)** Шарик движется под действием постоянной по модулю и направлению силы. Выберите правильное утверждение.

- 1) Скорость шарика не изменяется.
- 2) Шарик движется равномерно.
- 3) Шарик движется с постоянным ускорением.
- 4) Ни одно из приведённых в пунктах 1-3 утверждений неверно.

**Указание:** *Вспомните II закон Ньютона.*

**3(А)** На рис. 1 представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на рис. 2 указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на тело?



**Указание:** *Используйте векторную запись II закона Ньютона и вспомните понятие сонаправленности векторов.*

**4(А)** Как движется шарик массой 500 г под действием силы 4 Н?

- 1) С ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ .
- 2) С постоянной скоростью  $0,125 \text{ м/с}$ .
- 3) С постоянным ускорением  $8 \text{ м/с}^2$ .
- 4) С постоянной скоростью  $2 \text{ м/с}$ .

**Указание:** *Примените II закон Ньютона.*

**5(А)** В каких из приведённых ниже случаев речь идёт о движении тел по инерции?

- А. Тело лежит на поверхности стола.  
Б. Катер после выключения двигателя продолжает двигаться по поверхности воды.  
В. Спутник движется по орбите вокруг Земли.

- 1) А      2) Б      3) В      4) А, Б, В

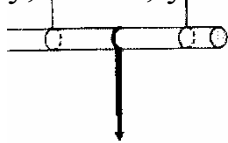
**Указание:** *Вспомните определение инерции и условие, при котором наблюдается это явление.*

**6(А)** Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Какова траектория движения этого тела?

- 1) Парабола                                      3) Прямая  
2) Окружность                                    4) Эллипс

**Указание:** *Вспомните I закон Ньютона.*

**7(A)** В инерциальной системе отсчета сила  $\mathbf{F}$ , действуя на тело массы  $m$ , сообщает ему ускорение  $\mathbf{a}$ . Как надо изменить силу, чтобы, уменьшив массу тела вдвое, уменьшить его ускорение в 4 раза?



- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) уменьшить в 4 раза
- 4) уменьшить в 8 раз

**Указание:** Вспомнить второй закон Ньютона.

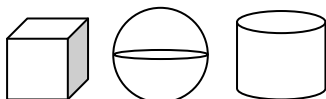
**8(A)** Если палочку, подвешенную на двух тонких нитях, *медленно* потянуть за шнур, прикрепленный к ее центру, то...

- 1) палочка сломается
- 2) оборвется шнур
- 3) оборвется одна из нитей
- 4) возможен любой вариант, в зависимости от приложенной силы

**Указание:** Вспомните определение инертности.

**9(A)** На рисунке показаны три симметричных тела одинаковой массы (куб, шар и цилиндр). Для каких двух тел можно применить закон Всемирного тяготения, если расстояние между центрами тел сравнимо с размерами самих тел?

- 1) Для шара и куба.
- 2) Для шара и цилиндра.
- 3) Для цилиндра и куба.



- 4) Ни для одной из пар, т.к. закон Всемирного тяготения применим только для материальных точек.

**Указание:** вспомнить границы применимости закона всемирного тяготения.

**10(A)** Известно, что масса Земли в 81 раз больше массы Луны. Если Земля притягивает Луну с силой  $\mathbf{F}$ , то Луна притягивает Землю с силой ...

- 1)  $81F$
- 2)  $\frac{F}{81}$
- 3)  $F$
- 4)  $F = 0$

**Указание:** Вспомните III закон Ньютона.

**11(A)** Два маленьких шарика массой  $m$  каждый находятся на расстоянии  $r$  друг от друга и притягиваются с силой  $F$ . Какова сила гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого шарика  $\frac{m}{3}$ , а расстояние между ними  $\frac{r}{3}$ ?

- 1)  $3F$
- 2)  $F$
- 3)  $\frac{F}{3}$
- 4)  $\frac{F}{27}$

**Указание:** Применить закон всемирного тяготения.

**12(A)** На поверхности Земли на тело действует сила тяготения 18 Н. На расстоянии двух радиусов Земли от её поверхности сила тяготения будет равна...

- 1) 36 Н
- 2) 9 Н
- 3) 2 Н
- 4) 4,5 Н

**Указание:** Применить закон всемирного тяготения  $F_h = G \frac{m \cdot M}{(R + h)^2}$ .

**13(A)** Ускорение свободного падения будет меньше, если тело находится ...

- 1) на северном полюсе
- 2) на южном полюсе
- 3) на экваторе
- 4) ускорение свободного падения везде одинаковое.

Указание:  $g = G \frac{M}{R^2}$ , полярный и экваториальный радиусы Земли – различны.

**14(A)** Космический корабль движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом  $2 \cdot 10^7$  м. Его скорость равна...

- 1) 4,5 км/с
- 2) 6,3 км/с
- 3) 8 км/с
- 4) 11 км/с

Указание: Применить формулу

**15(A)** Мяч, брошенный вертикально вверх, упал на Землю. На каком участке траектории движения мяч находился в состоянии невесомости?

- 1) Только во время движения вверх.
- 2) Только во время движения вниз.
- 3) Во время всего полёта.
- 4) Ни в одной из точек траектории полёта.

**16(A)** Лифт начинает движение вверх с ускорением  $a$ . Выберите из предложенных ответов правильное соотношение веса тела  $P$  и силы тяжести  $F$ .

- 1)  $P < F$
- 2)  $P = F$
- 3)  $P > F$
- 4)  $P = 0$ ;  $F > 0$

**17(A)** Автомобиль массой 2 т проходит по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 40 м, со скоростью 36 км/ч. Сила давления автомобиля на середину моста ...

- 1)  $25 \cdot 10^3$  Н
- 2)  $20 \cdot 10^3$  Н
- 3)  $15 \cdot 10^3$  Н
- 4) 0 Н

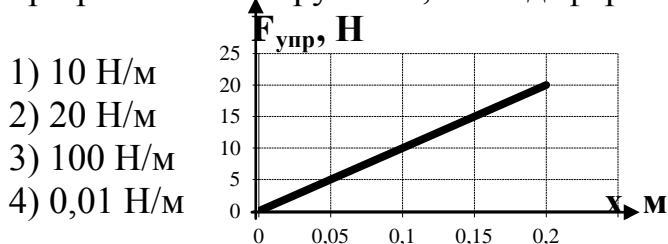
Указание: Применить второй закон Ньютона и учесть, что  $a = a_n = \frac{v^2}{R}$

**18(A)** Под действием какой силы пружина жёсткостью 25 Н/м изменяет свою длину на 5 см?

- 1) 10 Н
- 2) 7,5 Н
- 3) 5,25 Н
- 4) 1,25 Н

Указание: Применить закон Гука.

**19(A)** На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости, возникающей при растяжении пружины, от её деформации. Жёсткость этой пружины равна



Указание: Из графика найти для любого  $x$  значение  $F_{упр}$  и применить закон Гука.

**20(A)** Какой из перечисленных факторов не влияет на силу сухого трения?

- 1) Материал соприкасающихся тел.
- 2) Состояние трущихся поверхностей.
- 3) Сила нормального давления.
- 4) Площадь соприкасающихся поверхностей.

**21(A)** Тело равномерно движется по горизонтальной плоскости. Сила его давления на плоскость равна 8 Н, сила трения 2 Н. Коэффициент трения скольжения равен

- 1) 0,16
- 2) 0,25
- 3) 0,75
- 4) 4

**Указание:** Применить формулу силы трения, сила реакции опоры равна силе давления.

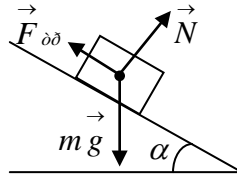
**22(A)** Тело массой 200 г движется по горизонтальной поверхности с ускорением  $0,7\text{ м/с}^2$ . Если силу трения считать равной 0,06 Н, то горизонтально направленная сила тяги, приложенная к телу равна...

- 1) 0,02 Н
- 2) 0,08 Н
- 3) 0,2 Н
- 4) 0,8 Н

**Указание:** Используйте второй закон Ньютона и определение равнодействующей сил.

**23(A)** Брусok покоится на шероховатой наклонной плоскости (см. рис.). На тело действуют: сила тяжести  $m\vec{g}$ , сила упругости опоры  $\vec{N}$  и сила трения  $\vec{F}_{\text{од}}$ . Модуль равнодействующей сил  $\vec{F}_{\text{од}}$  и  $\vec{N}$  равен ...

- 1)  $mg$
- 2)  $F_{\text{тр}} + N$
- 3)  $N \cdot \cos\alpha$
- 4)  $F_{\text{тр}} \cdot \sin\alpha$



**Указание:** На рис. изобразите равнодействующую сил  $\vec{F}_{\text{од}}$  и  $\vec{N}$ .

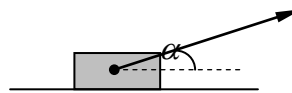
**24(A)** Брусok массой 0,2 кг покоится на наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$ . Коэффициент трения между поверхностями бруска и плоскости 0,5. Сила трения, действующая на брусok равна

- 1) 0,5 Н
- 2) 1 Н
- 3) 1,7 Н
- 4) 2 Н

**Указание:** записать второй закон Ньютона в проекции на ось  $Ox$ , направленную вдоль наклонной плоскости.

**25(A)** Брусok массой 1 кг движется равноускоренно по горизонтальной поверхности под действием силы 10 Н, как показано на рисунке. Коэффициент трения скольжения равен 0,4, а угол  $\alpha=30^\circ$ . Модуль силы трения равен

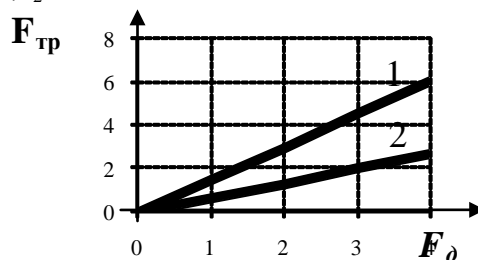
- 1) 8,5 Н
- 2) 2 Н
- 3) 3,4 Н
- 4) 6 Н



**Указание:** записать второй закон Ньютона в проекции на ось  $Oy$ , для нахождения  $N$ , и воспользоваться формулой  $F_{\text{тр}} = \mu N$

**26(A)** На рисунке представлены графики зависимости силы трения от силы нормального давления для двух тел. Отношение  $\frac{\mu_1}{\mu_2}$  коэффициентов трения скольжения

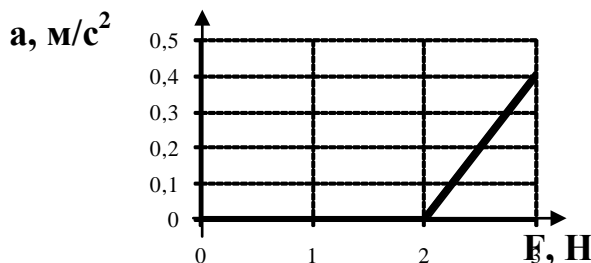
- 1) 1
- 2) 2
- 3)  $\frac{1}{2}$
- 4)  $\sqrt{2}$



**Указание:**  $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{F_{1дд}}{F_{2дд}}$ , если  $F_{1д} = F_{2д}$

**27(A)** Тело тянут по горизонтальной плоскости с постоянно увеличивающейся горизонтально направленной силой  $F$ . График зависимости ускорения, приобретаемого телом, от приложенной к нему силы  $F$  приведён на рисунке. Определить максимальную силу трения покоя.

- 1) 0,5 Н
- 2) 1 Н
- 3) 2 Н
- 4) 3 Н



**Указание:** пока  $a = 0$  – тело покоится, максимальное значение  $F_{тр.покоя} = F_{max}$ , для  $a=0$ .

**28(B)** Координата тела изменяется по закону  $x = 5 - 4t + 2t^2$  (м). Чему равна сила, действующая на тело в момент времени 5с? Масса тела 2 кг.

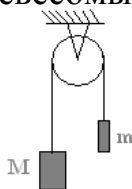
**Указание:** Применить второй закон Ньютона; найти проекцию ускорения через уравнение координаты.

**29(B)** Автомобиль движется с постоянной по модулю скоростью 72 км/ч по выпуклому мосту, имеющему форму дуги окружности. При каком значении радиуса этой окружности водитель испытает состояние невесомости в верхней точке моста?

**Указание:** В состоянии невесомости тело движется с ускорением свободного падения.

**30(B)** Брусок массой  $M = 300$  г соединён с бруском массой  $m = 200$  г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Чему равно ускорение брусков? Трением пренебречь.

**Указание:** Изобразите все силы действующие на оба тела, запишите для каждого II закон Ньютона, решите систему из двух Уравнений относительно ускорения.



**31(B)** На автомобиль массой 1 т во время движения действует сила трения, равная 0,1 силы тяжести. Чему должна быть равна сила тяги двигателя, чтобы автомобиль двигался с ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>?

**Указание:** Изобразите все силы действующие на автомобиль, запишите II закон Ньютона в проекции на ось  $Ox$ .

**32(В)** Два бруска связаны невесомой и нерастяжимой нитью, как показано на рисунке. К правому бруску приложена сила  $F = 10$  Н. Чему равна сила натяжения нити? Трение не учитывать.

4 кг

1 кг

*Указание: Изобразите все силы, действующие на оба тела, запишите для каждого II закон Ньютона, решите систему из двух уравнений относительно силы натяжения нити.*

**33(В)** Человек везет двое саней массой по 15 кг каждая, связанных между собой веревкой. При этом он прикладывает к веревке силу 120 Н под углом  $45^\circ$  к горизонту. Найдите силу натяжения веревки, связывающей сани, если коэффициент трения полозьев о снег 0,02.

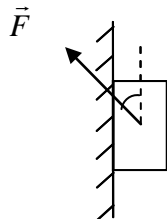
*Ответ округлить до целого числа.*

*Указание: Записать второй закон Ньютона для каждого из двух тел. Ускорение всех тел одинаково. Нити считать нерастяжимыми и невесомыми.*

**34(В)** Брусок массой 2 кг может двигаться только **вдоль** вертикальных направляющих, расположенных на вертикальной стене. Коэффициент трения бруска о направляющие равен 0,1. На **первоначально покоящийся** брусок действует сила  $\vec{F}$ , по модулю равная 30 Н и направленная под углом  $60^\circ$  к вертикали (см.рис.).

Чему равно ускорение бруска?

*Указание: Использовать второй закон Ньютона, вспомнить о направлении силы нормальной реакции опоры.*



**35(С)** Найдите радиус круговой орбиты искусственного спутника Земли, имеющего период обращения 1 сутки. Масса Земли  $6 \cdot 10^{24}$  кг.

*Указание: использовать формулу периода обращения точки по окружности и формулу для расчета космической скорости.*

## Ответы к заданиям по динамике

### 1. Ответы к обучающим заданиям.

<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	<b>8A</b>	<b>9A</b>	<b>10A</b>	<b>11A</b>	<b>12A</b>
2	3	3	3	1	3	4	3	4	3	2	3
<b>13A</b>	<b>14A</b>	<b>15A</b>	<b>16A</b>	<b>17A</b>	<b>18A</b>	<b>19A</b>	<b>20A</b>	<b>21A</b>	<b>22A</b>	<b>23A</b>	<b>24A</b>
3	1	3	3	3	4	3	4	2	3	1	2
<b>25A</b>	<b>26A</b>	<b>27A</b>	<b>28B</b>	<b>29B</b>	<b>30B</b>	<b>31B</b>	<b>32B</b>	<b>33B</b>	<b>34B</b>	<b>35C</b>	
2	2	3	8 Н	40 м	2 м/с <sup>2</sup>	3 кН	8 Н	43 Н	1,2 м/с <sup>2</sup>	42300 км	

### 2. Ответы к тренировочным заданиям.

<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	<b>8A</b>	<b>9A</b>	<b>10A</b>	<b>11A</b>	<b>12A</b>
2	2	1	2	2	3	1	1	4	4	1	1
<b>13A</b>	<b>14A</b>	<b>15A</b>	<b>16A</b>	<b>17A</b>	<b>18A</b>	<b>19A</b>	<b>20A</b>	<b>21A</b>	<b>22A</b>	<b>23A</b>	<b>24A</b>
3	3	4	2	2	2	1	4	3	1	3	3
<b>25A</b>	<b>26A</b>	<b>27A</b>	<b>28B</b>	<b>29B</b>	<b>30B</b>	<b>31B</b>	<b>32B</b>	<b>33B</b>	<b>34B</b>	<b>35C</b>	
2	2	3	3	0,08	12,2	4F/7	1,1 м/с <sup>2</sup>	1,2 м/с <sup>2</sup>	0,46 мм	1,2 м/с	

### 3. Ответы к контрольным заданиям.

<b>1A</b>	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	<b>8A</b>	<b>9A</b>	<b>10A</b>	<b>11A</b>	<b>12A</b>
4	1	4	2	4	4	4	1	2	4	3	2
<b>13A</b>	<b>14A</b>	<b>15A</b>	<b>16A</b>	<b>17A</b>	<b>18A</b>	<b>19A</b>	<b>20A</b>	<b>21A</b>	<b>22A</b>	<b>23A</b>	<b>24A</b>
2	3	3	3	4	1	4	1	2	3	1	1
<b>25A</b>	<b>26A</b>	<b>27A</b>	<b>28B</b>	<b>29B</b>	<b>30B</b>	<b>31B</b>	<b>32B</b>	<b>33B</b>	<b>34B</b>	<b>35C</b>	
3	1	10	0,35	0,5 м/с <sup>2</sup>	2 м/с	2,5Н	0,2	78 см	0,2	0,43	