

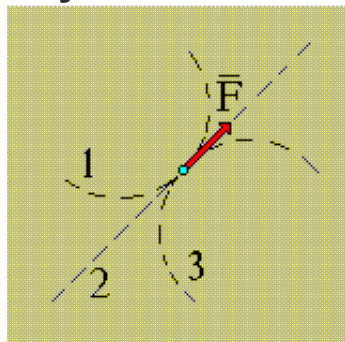
# Динамика

## Задание #1

### Вопрос:

Тело массы  $m$  движется под действием тангенциальной силы  $F$ . Как может при этом меняться скорость тела? По какой траектории оно может двигаться? Укажите все правильные утверждения.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

Скорость может расти

### Вариант ответа 2

Скорость может убывать

### Вариант ответа 3

По траектории 1

### Вариант ответа 4

По траектории 2

### Вариант ответа 5

По траектории 3

### Правильные ответы:

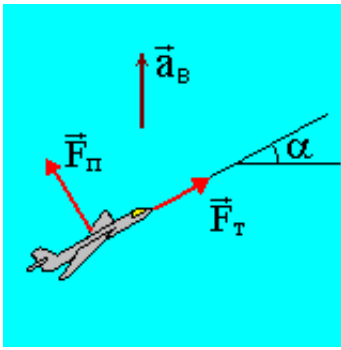
1 2 4

## Задание #2

### Вопрос:

Самолет массой 20 тонн взлетает под углом  $30^\circ$  к горизонту. Подъемная сила  $F_p$  по величине равна силе тяжести и направлена под  $90^\circ$  к траектории. Величина силы тяги моторов  $F_T = 150$  кН. Найдите величину вертикальной компоненты ускорения самолета (в  $m/s^2$ )?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

2.4 % 5

### Правильные ответы:

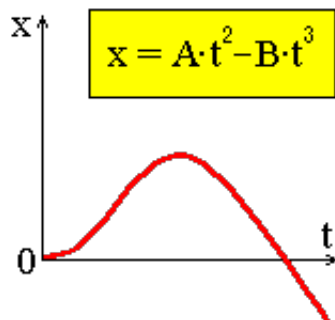
1

## Задание #3

### Вопрос:

Частица движется вдоль некоторой оси так, что ее координата  $x$  изменяется по указанному закону, где  $A$  и  $B$  - положительные постоянные,  $t$  - время. В момент  $t = 0$  сила, действующая на частицу, равна  $F_0$ . Какой будет проекция  $F_x$  силы в точке поворота?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

$F_x = - F_0$

### Вариант ответа 2

$F_x = 0$

### Вариант ответа 3

$F_x = F_0$

### Вариант ответа 4

$F_x = - 3F_0$

### Вариант ответа 5

$F_x = - 2F_0$

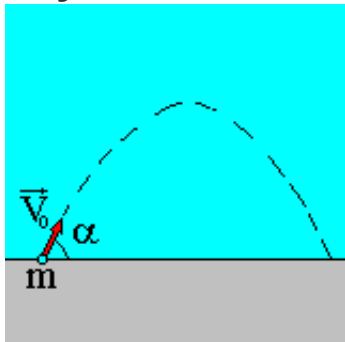
### Правильные ответы:

1

## Задание #4

**Вопрос:**

Камень массой  $m = 50$  г брошен под углом  $30^\circ$  к горизонтальной поверхности со скоростью  $V_0 = 25$  м/с. Найти величину изменения вектора импульса (в Н·с) камня за время полета. Сопротивлением воздуха пренебречь.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

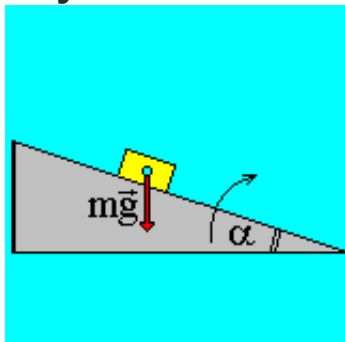
1.25 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #5****Вопрос:**

Тело массы  $m$  лежит на плоскости, угол наклона которой постепенно увеличивается. При каком значении тело начнет соскальзывать вниз, если коэффициент трения равен  $k$ .

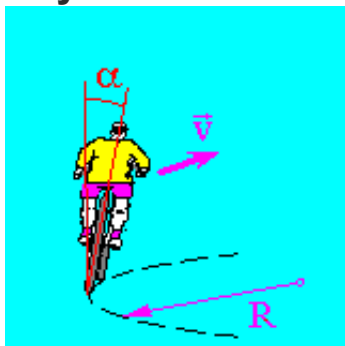
**Рисунок:****Вариант ответа 1** $= \arctg ( k/m )$ **Вариант ответа 2** $= \arctg ( k )$ **Вариант ответа 3** $= \arccos ( k )$ **Вариант ответа 4** $= \arcsin ( k )$ **Вариант ответа 5** $= \arcsin ( k/m )$

**Правильные ответы:**

2

**Задание #6****Вопрос:**

Велосипедист движется с постоянной по величине скоростью  $v = 10$  м/с, по окружности радиуса  $R = 40$  м. Определить тангенс угла отклонения велосипеда от вертикали.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

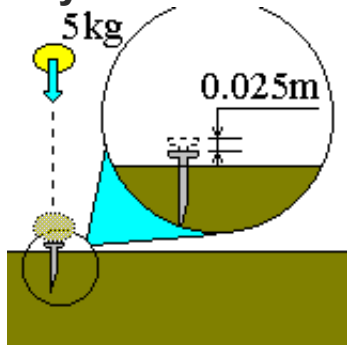
0.25 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #7****Вопрос:**

Камень массой 5 кг падает на гвоздь и вбивает его на 0.025 метра в дерево. Скорость камня в момент соприкосновения с гвоздем 10 м/с, удар неупругий. Найдите ( в КИЛОНЬЮТОНАХ) среднюю силу, действующая на гвоздь со стороны доски при его движении внутри дерева.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

10.0 % 5

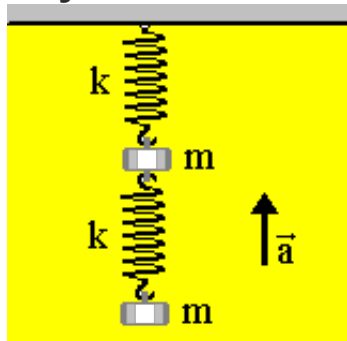
**Правильные ответы:**

1

**Задание #8**

**Вопрос:**

К потолку поднимающегося вверх с ускорением лифта подвешены друг за другом на легких пружинах две гири массами  $m = 1$  кг каждая. Жесткости пружин одинаковы и равны  $k = 1200$  Н/м. Деформация у одной из пружин оказалась больше, чем у другой на 1 см. Найдите (в м/с<sup>2</sup>) ускорение лифта.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

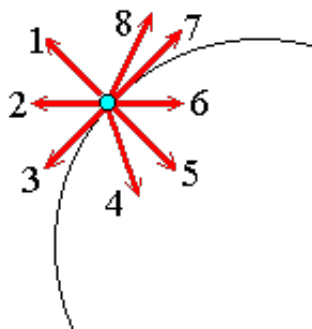
2 % 3

**Правильные ответы:**

1

**Задание #1****Вопрос:**

Материальная точка движется по криволинейной траектории под действием одной силы, причем во всех точках траектории ее скорость не равна 0. Выберите НЕВОЗМОЖНЫЕ направления действующей силы.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

1

**Вариант ответа 2**

2,8

**Вариант ответа 3**

3,7

**Вариант ответа 4**

4,6

**Вариант ответа 5**

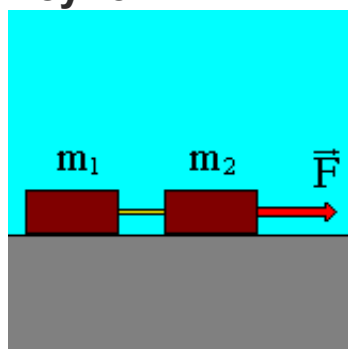
5

**Правильные ответы:**

1 2 3

**Задание #2****Вопрос:**

Два бруска, связанные нерастяжимой нитью, движутся по гладкой горизонтальной поверхности под действием силы  $F = 24$  Н. Массы брусков равны  $m_1 = 3$  кг и  $m_2 = 5$  кг. Найдите величину силы натяжения нити (в ньютонах).

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

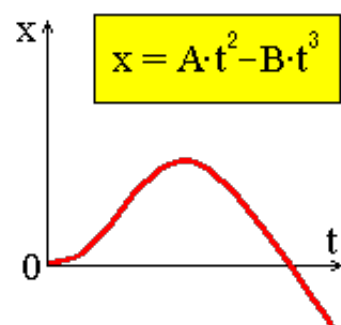
9

**Правильные ответы:**

1

**Задание #3****Вопрос:**

Частица движется вдоль некоторой оси так, что ее координата  $x$  изменяется по указанному закону, где  $A$  и  $B$  - положительные постоянные,  $t$  - время. В момент  $t = 0$  сила, действующая на частицу, равна  $F_0$ . Найти значение проекции  $F_x$  силы в момент, когда частица вновь окажется в точке  $x = 0$ .

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

$$F_x = -F_0$$

### Вариант ответа 2

$$F_x = 0$$

### Вариант ответа 3

$$F_x = F_0$$

### Вариант ответа 4

$$F_x = -3F_0$$

### Вариант ответа 5

$$F_x = -2F_0$$

### Правильные ответы:

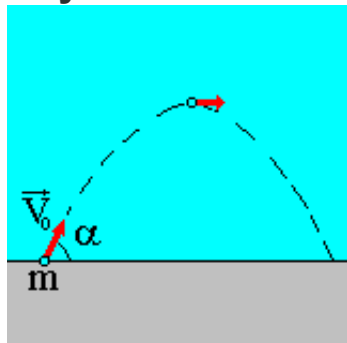
5

## Задание #4

### Вопрос:

Камень массой  $m = 50$  г брошен под углом  $60^\circ$  к горизонтальной поверхности со скоростью  $v_0 = 25$  м/с. Найти величину (в Н·с) импульса камня в верхней точке траектории движения. Сопротивлением воздуха пренебречь.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

$$0.625 \cdot 5$$

### Правильные ответы:

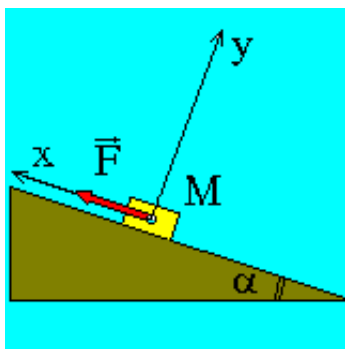
1

## Задание #5

### Вопрос:

Тело массы  $M$  тянут с постоянной скоростью по наклонной плоскости вверх, действуя силой  $F$  вдоль оси  $x$ . Выберите правильное выражение для величины силы  $F$ , если коэффициент трения о плоскость равен  $K$ .

### Рисунок:

**Вариант ответа 1**

$$KMg(\sin(\alpha) + \cos(\alpha))$$

**Вариант ответа 2**

$$Mg(K\sin(\alpha) - \cos(\alpha))$$

**Вариант ответа 3**

$$Mg(\sin(\alpha) - K\cos(\alpha))$$

**Вариант ответа 4**

$$Mg(K\sin(\alpha) + \cos(\alpha))$$

**Вариант ответа 5**

$$Mg(\sin(\alpha) + K\cos(\alpha))$$

**Правильные ответы:**

5

**Задание #6****Вопрос:**

Когда гонщик массой 60 кг проходит вираж, его велосипед перпендикулярен полотну трека, наклоненного под углом  $30^\circ$  к горизонту, а центр масс гонщика движется по окружности в горизонтальной плоскости. Найдите (в ньютонах) величину центростремительной силы, действующей на гонщика.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

$$346.0 \% 5$$

**Правильные ответы:**

1

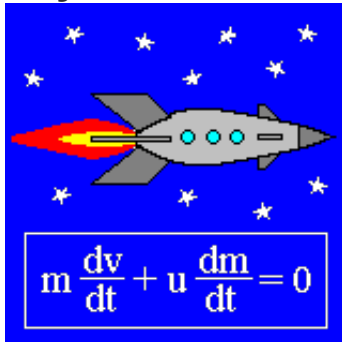


## Задание #7

### Вопрос:

Уравнение движения ракеты в свободном пространстве:  $m(dv/dt)+u(dm/dt)=0$ , где  $m$  - масса ракеты,  $v$  - ее скорость,  $t$  - время,  $u$  - константа, представляющая собой скорость... Выберите правильное продолжение фразы.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

ракеты при  $t=0$ .

### Вариант ответа 2

ракеты после того, как топливо выгорит.

### Вариант ответа 3

ракеты относительно покоящейся системы отсчета.

### Вариант ответа 4

ракетного топлива в покоящейся системе отсчета.

### Вариант ответа 5

ракетного топлива относительно ракеты.

### Правильные ответы:

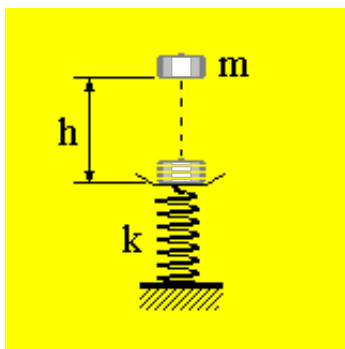
5

## Задание #8

### Вопрос:

Гиря неизвестной массы  $m$  падает без начальной скорости на чашку пружинных весов с высоты  $h = 50$  см. При этом пружина весов, имеющая жесткость  $k = 600$  Н/м, испытывает максимальную деформацию  $X_{\max} = 10$  см. На сколько САНТИМЕТРОВ будет деформирована пружина весов, когда прекратятся начавшиеся колебания?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

0.83 % 5

### Правильные ответы:

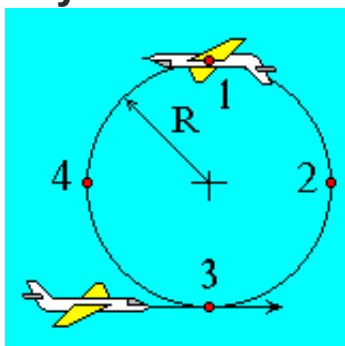
1

## Задание #1

### Вопрос:

Самолет делает "мертвую петлю" радиуса  $R$ , двигаясь с постоянной скоростью. При этом в нижней точке петли вес летчика в четыре раза больше силы тяжести. Во сколько раз модуль ускорение самолета больше ускорения свободного падения?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

В два раза.

### Вариант ответа 2

В три раза.

### Вариант ответа 3

В четыре раза.

### Вариант ответа 4

Модуль ускорения самолета равен ускорению свободного падения.

### Вариант ответа 5

Правильного ответа нет.

### Правильные ответы:

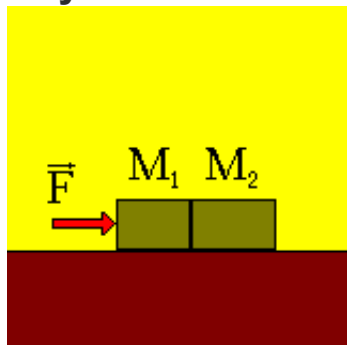
2

## Задание #2

### Вопрос:

Два соприкасающихся бруска лежат на горизонтальной поверхности. Их массы  $M_1 = 2$  кг,  $M_2 = 3$  кг. Первый брусок толкают с силой  $F = 10$  Н. Найдите силу (в ньютонах), с которой бруски давят друг на друга. Трение отсутствует.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

6

### Правильные ответы:

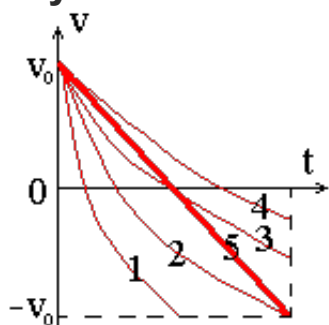
1

## Задание #3

### Вопрос:

Шарик массы  $m$  бросают вертикально вверх с начальной скоростью  $V_0$ . Считая, что величина силы трения пропорциональна величине скорости, выберите зависимость скорости шарика от времени. (Прямая линия 5 изображает эту зависимость при отсутствии трения).

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

1

### Вариант ответа 2

2

### Вариант ответа 3

3

### Вариант ответа 4

4

**Вариант ответа 5**

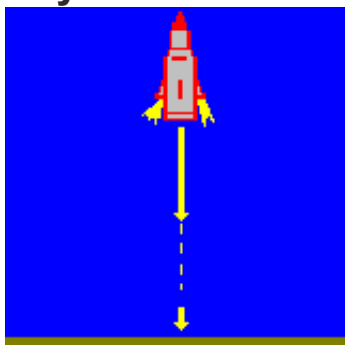
Правильного варианта нет.

**Правильные ответы:**

5

**Задание #4****Вопрос:**

Спускаемый аппарат массой 100 кг приближается к Земле со скоростью 72 км/ч. Найти абсолютную величину импульса силы (в Н·с), сообщаемого аппарату двигателями мягкой посадки, чтобы в момент приземления скорость стала 3,6 км/ч. Действием силы тяжести за время торможения пренебречь.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

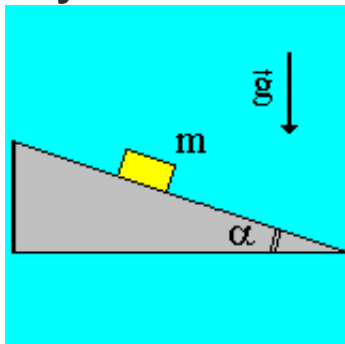
1900.0 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #5****Вопрос:**

Тело массой  $m = 2$  кг находится на наклонной плоскости, которая составляет угол  $30^\circ$  с горизонтом. Определите (в ньютонах) величину силы трения, если коэффициент трения тела о плоскость равен 1.73.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

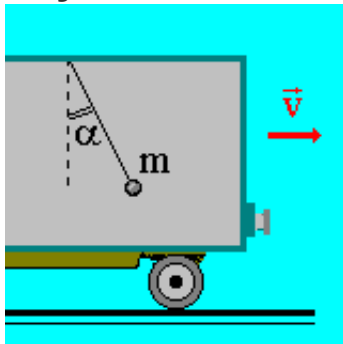
10 % 3

**Правильные ответы:**

1

**Задание #6****Вопрос:**

При аварийном торможении движущегося горизонтально вагона подвешенная на нити гири́ка массой  $m = 0.5$  кг отклонилась на угол  $30^\circ$  от вертикали. Найдите (в ньютонах) величину силы инерции, действующей на гири́ку.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

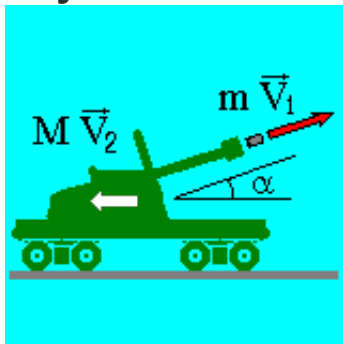
2.89 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #7****Вопрос:**

Пушка, укрепленная на железнодорожной платформе, стреляет под некоторым углом к горизонту. Трением между колесами и рельсами можно пренебречь. Выберите ВСЕ правильные утверждения относительно поведения импульса и механической энергии при выстреле.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

Полный импульс системы сохраняется

**Вариант ответа 2**

Горизонтальная составляющая полного импульса сохраняется

### Вариант ответа 3

Горизонтальная составляющая полного импульса не сохраняется

### Вариант ответа 4

Полная механическая энергия сохраняется

### Вариант ответа 5

Полная механическая энергия не сохраняется

### Правильные ответы:

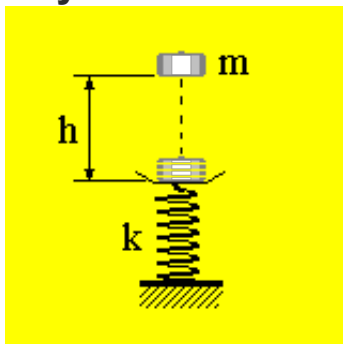
2 5

## Задание #8

### Вопрос:

С какой высоты  $h$  (в САНТИМЕТРАХ) надо "бросить" без начальной скорости на чашку пружинных весов гирию массой  $m = 1$  кг для того, чтобы максимальные показания весов соответствовали 3 кг? Жесткость пружины весов  $k = 100$  Н/м.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

15 % 7

### Правильные ответы:

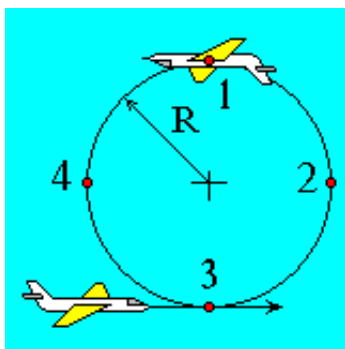
1

## Задание #1

### Вопрос:

Самолет делает "мертвую петлю" радиусом  $R$ , двигаясь с постоянной скоростью. Модуль ускорения самолета вдвое больше ускорения свободного падения. Во сколько раз вес летчика в верхней точке петли больше, чем его вес на земле?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

В 2 раза.

### Вариант ответа 2

В 3 раза.

### Вариант ответа 3

В 4 раза.

### Вариант ответа 4

Вес летчика в обоих случаях одинаков.

### Вариант ответа 5

Летчик в верхней точке петли испытывает состояние невесомости.

### Правильные ответы:

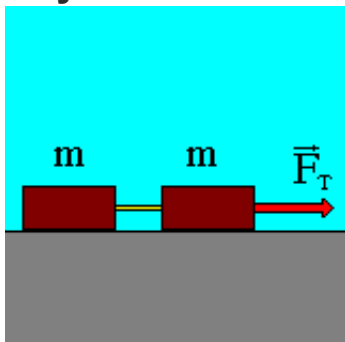
4

## Задание #2

### Вопрос:

Два одинаковых бруска массой  $m$  каждый, связанных нерастяжимой нитью, движутся по горизонтальной плоскости под действием силы  $F_T$ . Сила натяжения нити равна  $T_0$ , коэффициент трения  $k$ . Выберите правильное выражение для величины силы  $F_T$ .

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

$T_0$

### Вариант ответа 2

$2T_0$

### Вариант ответа 3

$2T_0 - 2kmg$

## Вариант ответа 4

$$2T_0 + 2 \text{ kmg}$$

## Вариант ответа 5

Все указанные выражения неправильны

## Правильные ответы:

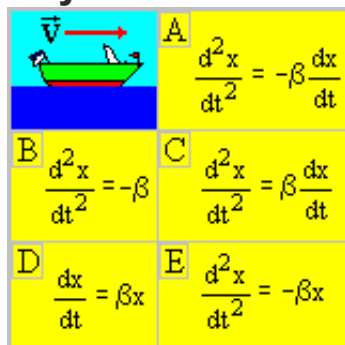
2

## Задание #3

### Вопрос:

Катер движется по озеру с выключенным двигателем. Величина силы сопротивления пропорциональна модулю скорости катера. Выберите правильный вид динамического уравнения движения. ( Во всех уравнениях - положительная константа ).

### Рисунок:



## Вариант ответа 1

A

## Вариант ответа 2

B

## Вариант ответа 3

C

## Вариант ответа 4

D

## Вариант ответа 5

E

## Правильные ответы:

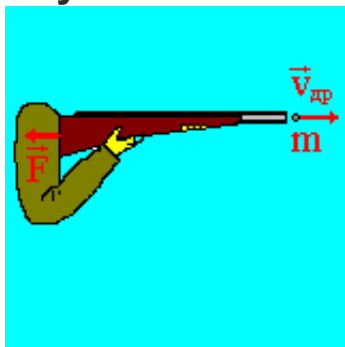
1

## Задание #4

### Вопрос:

Найти среднюю величину (в ньютонах) силы, действующей на плечо охотника в процессе выстрела, если время движения дроби массой  $m = 40$  г в стволе составляет  $t = 0.05$  с, а скорость на вылете из ружья равна  $V_{др} = 300$  м/с.



**Рисунок:****Вариант ответа 1**

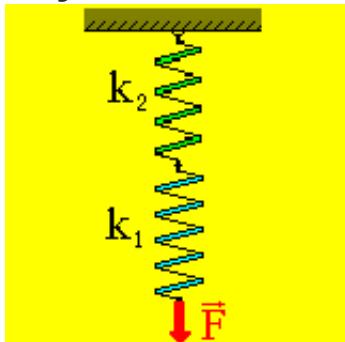
240.0 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #5****Вопрос:**

Две пружины, имеющие одинаковые длины в недеформированном состоянии и различные жесткости  $k_1 = 600$  Н/м и  $k_2 = 400$  Н/м соответственно, соединяют вместе последовательно. Какая сила (в ньютонах) требуется для того, чтобы растянуть получившуюся составную пружину на 1 см?

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

2.4 % 5

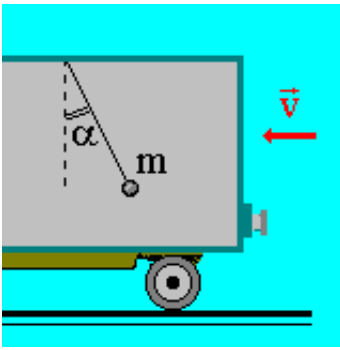
**Правильные ответы:**

1

**Задание #6****Вопрос:**

При разгоне вагона подвешенная на шнуре массивная гиря отклонилась на угол  $30^\circ$  от вертикали. Найдите (в м/с<sup>2</sup>) величину ускорения вагона.

**Рисунок:**



### Вариант ответа 1

5.77 % 5

### Правильные ответы:

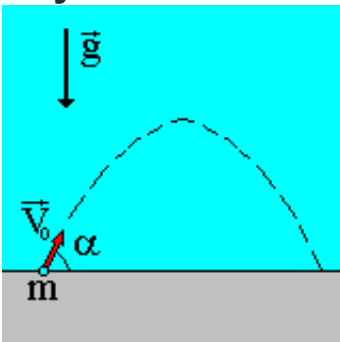
1

## Задание #7

### Вопрос:

Тело массы  $m$  бросили под углом к горизонту с начальной скоростью  $V_0$ . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти модуль приращения импульса тела за первые  $T$  секунд движения.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

$m \cdot V_0 \cdot T$

### Вариант ответа 2

$m \cdot g \cdot T$

### Вариант ответа 3

$m \cdot g \cdot T \cdot \cos(\alpha)$

### Вариант ответа 4

$m \cdot g \cdot T \cdot \sin(\alpha)$

### Вариант ответа 5

$m \cdot V_0 / T$

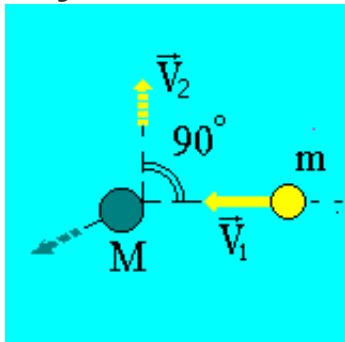
### Правильные ответы:

2

## Задание #8

**Вопрос:**

Шар массы  $m$ , двигаясь со скоростью  $V_1$ , упруго сталкивается с шаром массы  $M$ . После столкновения он стал двигаться в перпендикулярном направлении со скоростью  $V_2 = 0.5 V_1$ .  
Найдите отношение масс шаров  $M/m$ .

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

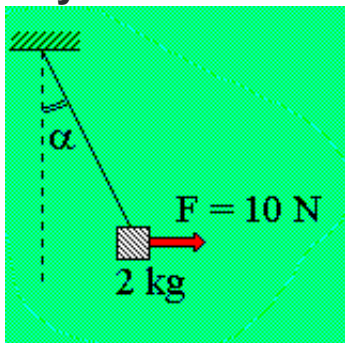
1.67 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #1****Вопрос:**

Коробка массой 2 кг подвешена на невесомой нити и удерживается в "оттянутом" положении силой 10 ньютонов. Выберите правильное утверждение относительно угла ; между подвесом и вертикалью.

**Рисунок:****Вариант ответа 1** $\text{tg}(\alpha) = 0.5$ **Вариант ответа 2** $\alpha = 30^\circ$ **Вариант ответа 3** $\alpha = 45^\circ$ **Вариант ответа 4** $\alpha = 60^\circ$

**Вариант ответа 5**

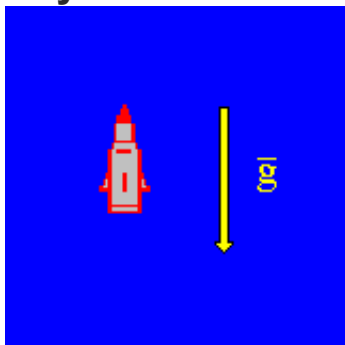
$$\operatorname{tg}(\alpha) = 2$$

**Правильные ответы:**

1

**Задание #2****Вопрос:**

Ракета двигается в поле силы тяжести Земли с выключенными двигателями сначала вверх, а затем вниз. Считая силы сопротивления пренебрежимо малыми, определите, будет ли в ракете наблюдаться явление невесомости?

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

Будет на всей траектории.

**Вариант ответа 2**

При подъеме будет, а при спуске нет.

**Вариант ответа 3**

При спуске будет, а при подъеме нет.

**Вариант ответа 4**

Не будет.

**Вариант ответа 5**

Будет, только если пренебречь силой тяжести.

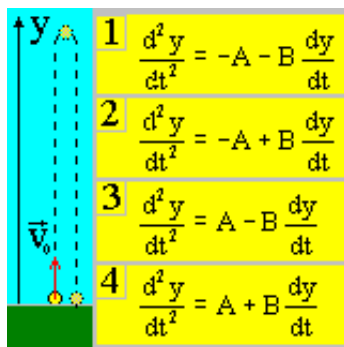
**Правильные ответы:**

1

**Задание #3****Вопрос:**

Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $V_0$ . Величина силы трения пропорциональна величине скорости камня. Силой Архимеда можно пренебречь. Какие из приведенных динамических уравнений подходят для описания движения камня (A и B — положительные постоянные)?

**Рисунок:**



### Вариант ответа 1

Уравнение 1 для движения вверх.

### Вариант ответа 2

Уравнение 3 для движения вверх.

### Вариант ответа 3

Уравнение 2 для движения вниз.

### Вариант ответа 4

Уравнение 4 для движения вниз.

### Вариант ответа 5

Уравнения 1,2 для движения вверх, уравнения 3,4 для движения вниз.

### Правильные ответы:

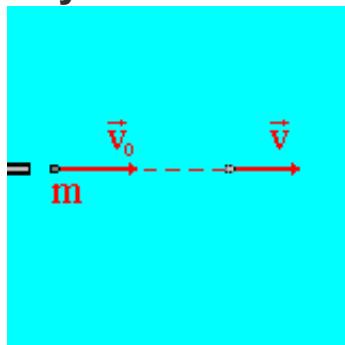
1 3

## Задание #4

### Вопрос:

Через  $t = 0.15$  с после выстрела в горизонтальном направлении пуля массой  $m = 9$  г движется со скоростью  $V = 545$  м/с. Найти величину (в ньютонах) средней силы сопротивления воздуха, если начальная скорость пули  $V_0 = 550$  м/с. Действием на пулю силы тяжести пренебречь.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

0.3 % 5

### Правильные ответы:

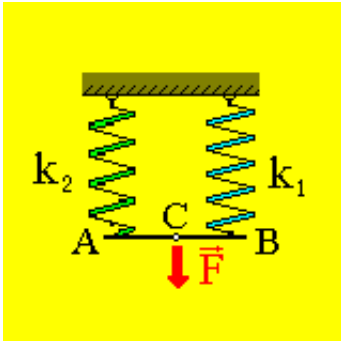
1

## Задание #5

### Вопрос:

Две пружины, имеющие одинаковые длины в недеформированном состоянии и различные жесткости  $k_1 = 600$  Н/м и  $k_2 = 400$  Н/м соответственно, соединяют вместе параллельно с помощью легкой перекладки АВ. На сколько МИЛЛИМЕТРОВ сдвинется центр перекладки (точка С), если к нему приложить силу 6 ньютонов?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

12.5 % 5

### Правильные ответы:

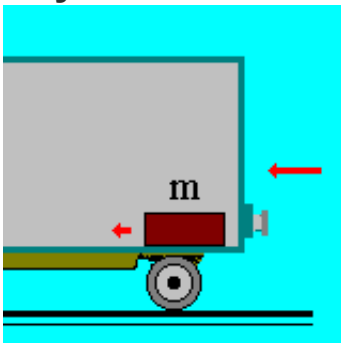
1

## Задание #6

### Вопрос:

При аварийном торможении движущегося горизонтально вагона лежащий на полу ящик массой  $m = 32$  кг поехал по полу. Коэффициент трения дна ящика о пол  $k = 0,15$ . Найдите (в м/с<sup>2</sup>) минимально возможную величину ускорения вагона.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

1.5 % 3

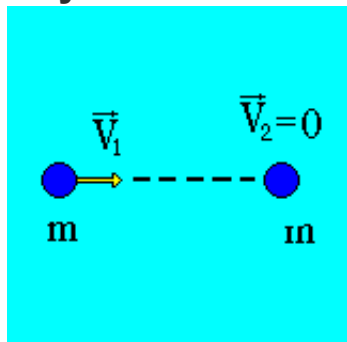
### Правильные ответы:

1

## Задание #7

**Вопрос:**

Шар массы  $m$  со скоростью  $V_1$  налетает на такой же покоящийся шар. Выберите верное утверждение о скоростях обоих шаров  $V'_1$  и  $V'_2$  после удара, предполагая соударение абсолютно: А) упругим; В) неупругим.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

А)  $V'_1 = -V'_2 = -V_1/2$ . В)  $V'_1 = V'_2 = V_1$ .

**Вариант ответа 2**

А)  $V'_1 = -V'_2 = -V_1$ . В)  $V'_1 = V'_2 = V_1/2$ .

**Вариант ответа 3**

А)  $V'_1 = -V'_2 = -V_1/2$ . В)  $V'_1 = V'_2 = 0$ .

**Вариант ответа 4**

А)  $V'_1 = 0$ ;  $V'_2 = V_1$ . В)  $V'_1 = V'_2 = V_1/2$ .

**Вариант ответа 5**

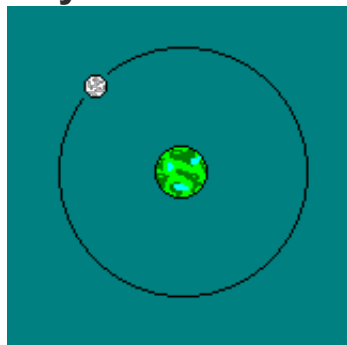
Правильного варианта нет.

**Правильные ответы:**

4

**Задание #8****Вопрос:**

Масса Земли примерно в 81 раз больше массы Луны, а расстояние между их центрами равно 380 000 км. Определите (в км/час) линейную скорость центра Земли относительно центра масс системы Земля - Луна, если период обращения Луны равен 28 дней.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

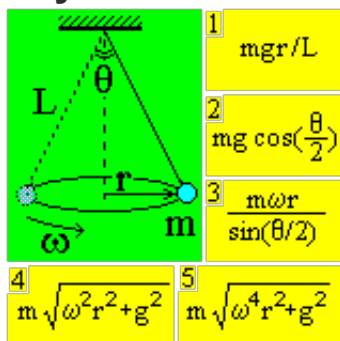
43.3 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #1****Вопрос:**

Небольшое тело массой  $m$ , подвешенное на упругой нерастяжимой нити длиной  $L$  движется по кругу радиусом  $r$  в горизонтальной плоскости с постоянной угловой скоростью  $\omega$ . Укажите номер правильного выражение для силы натяжения подвеса.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

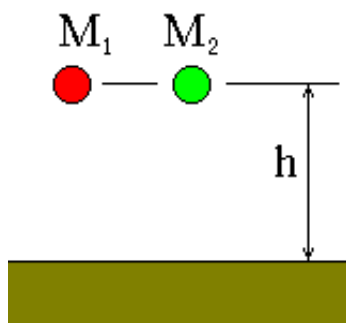
5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #2****Вопрос:**

Два тела с массами  $M_1 < M_2$  падают с одинаковой высоты. Считая силу сопротивления  $F_c$  постоянной и одинаковой для обоих тел, сравните их времена падения  $T_1$  и  $T_2$ .

**Рисунок:****Вариант ответа 1** $T_1 = T_2$ **Вариант ответа 2**



$$T_2 < T_1$$

### Вариант ответа 3

$$T_1 < T_2$$

### Вариант ответа 4

$T_1 < T_2$  только при  $F_c / g > M_2$  .

### Вариант ответа 5

$T_1 > T_2$  только при  $F_c / g < M_1$  .

### Правильные ответы:

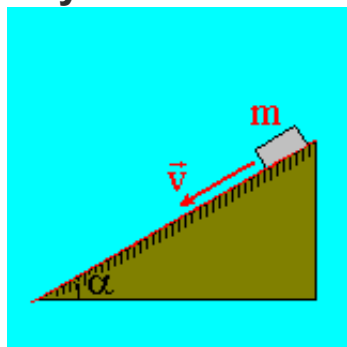
2

## Задание #3

### Вопрос:

Тело запустили вниз по наклонной плоскости. Плоскость составляет с горизонтом угол  $30^\circ$  . Коэффициент трения  $k$  тела о плоскость линейно возрастает с пройденным путем  $s$ :  $k = As$ , где  $A = 0,5 \cdot 1/\text{м}$ . Сколько САНТИМЕТРОВ успеет тело пройти прежде, чем тангенциальное ускорение изменит знак?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

115 % 2

### Правильные ответы:

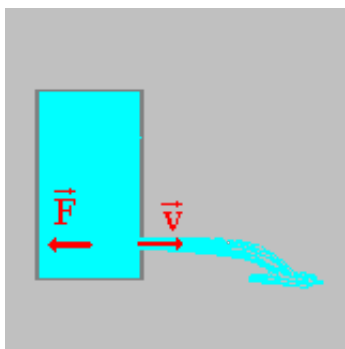
1

## Задание #4

### Вопрос:

Из отверстия в боковой стенке бака с водой бьет струя со скоростью  $V = 30 \text{ м/с}$ . Найти величину силы отдачи, действующей на бак. Расход воды 30 кг в минуту.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

15.0 % 5

### Правильные ответы:

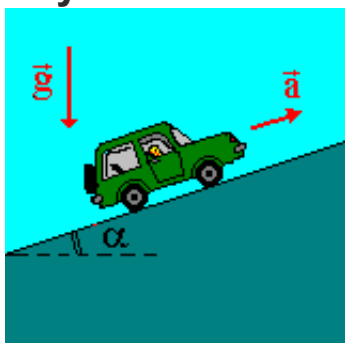
1

## Задание #5

### Вопрос:

Чему должен быть равен минимальный коэффициент трения между шинами и поверхностью наклонной дороги с уклоном  $= 30^\circ$ , чтобы автомобиль мог двигаться по ней вверх с ускорением  $1.0 \text{ м/с}^2$ ?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

0.692 % 5

### Правильные ответы:

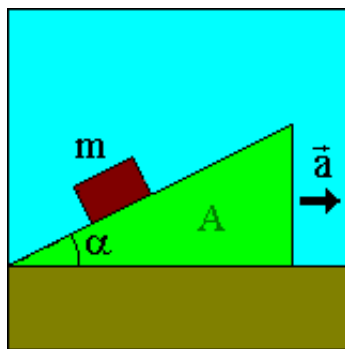
1

## Задание #6

### Вопрос:

Брусек массой  $m = 1 \text{ кг}$  находится на клиновидном теле А, одна грань которого составляет угол  $30^\circ$  с горизонтом. Коэффициент трения между бруском и телом А равен  $k = 1,5$ . С каким ускорением (в  $\text{м/с}^2$ ) необходимо двигать тело А по горизонтали для того, чтобы брусок начал скользить вниз?

### Рисунок:

**Вариант ответа 1**

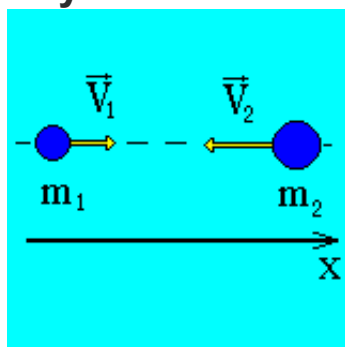
4.9 % 3

**Правильные ответы:**

1

**Задание #7****Вопрос:**

Два шара массами  $m_1$  и  $m_2$  движутся со скоростями  $V_1$  и  $V_2$  как показано на рисунке. Определите проекцию скорости центра масс системы  $V_x$  на ось  $X$ .

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

$$V_x = (m_1 V_1 - m_2 V_2) / (m_1 + m_2)$$

**Вариант ответа 2**

$$V_x = (m_1 V_1 + m_2 V_2) / (m_1 - m_2)$$

**Вариант ответа 3**

$$V_x = (m_1 V_2 - m_2 V_1) / (m_1 + m_2)$$

**Вариант ответа 4**

$$V_x = V_1 - V_2$$

**Вариант ответа 5**

$$V_x = 0$$

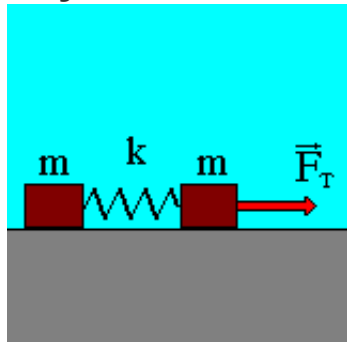
**Правильные ответы:**

1

**Задание #8**

**Вопрос:**

Два одинаковых бруска, соединенных упругой пружиной жесткостью  $k = 100$  Н/м, движутся по горизонтальной плоскости под действием силы  $F_T = 10$  Н. Коэффициент трения брусков о плоскость  $\mu = 0,1$ . Найдите в САНТИМЕТРАХ деформацию пружину.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

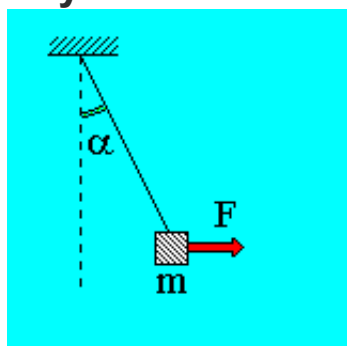
5.0 % 2

**Правильные ответы:**

1

**Задание #1****Вопрос:**

Ящик массой  $m = 5$  кг подвешен на легком шнуре и удерживается силой  $F$  в "оттянутом" положении. Найдите величину силы (в ньютонах), если шнур составляет с вертикалью угол  $30^\circ$ .

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

28.9 % 5

**Правильные ответы:**

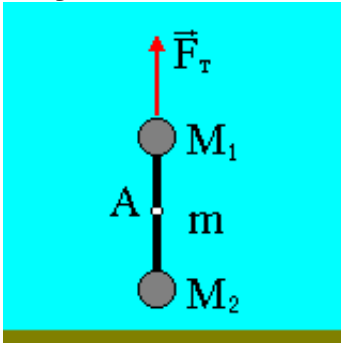
1

**Задание #2****Вопрос:**

Система, состоящая из двух грузов массами  $M_1 = 4$  кг,  $M_2 = 6$  кг и соединяющего их

однородного стержня массой  $m = 2$  кг, поднимается вверх под действием силы тяги  $F_T = 240$  Н. Считая ускорение свободного падения равным  $10$  м/с<sup>2</sup>, найдите (в ньютонах) силу натяжения стержня в его середине, в точке А.

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

140

**Правильные ответы:**

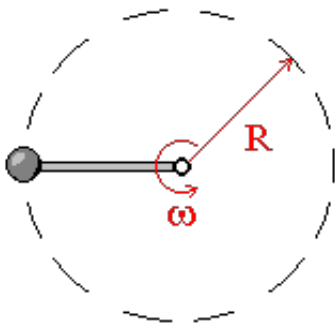
1

**Задание #3**

**Вопрос:**

Массивный груз вращается на легком жестком стержне в вертикальной плоскости с ПОСТОЯННОЙ угловой скоростью  $\omega = 2$  рад/с. Радиус траектории центра груза  $R = 0,1$  м. Найдите тангенс угла, составляемого силой реакции стержня с самим стержнем.

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

25 % 3

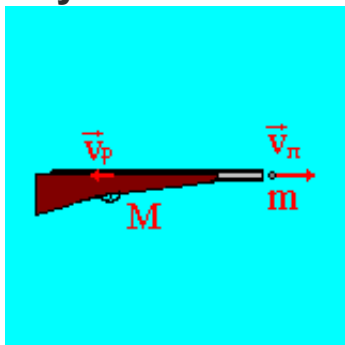
**Правильные ответы:**

1

**Задание #4**

**Вопрос:**

Скорость пули на вылете из ружья  $V_p = 100$  м/с, а ее масса  $m = 3$  г. Определить скорость (в м/с) отдачи ружья при выстреле, если его масса равна  $M = 3$  кг. Скорость пули задана относительно Земли.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

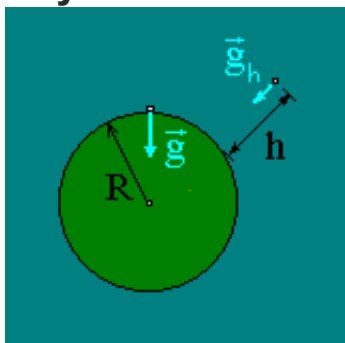
0.1 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #5****Вопрос:**

На какой высоте  $h$  ускорение свободного падения будет в два раза меньше, чем на поверхности Земли? Ответ выразить в километрах, радиус Земли считать равным 6370 км.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

2638.0 % 5

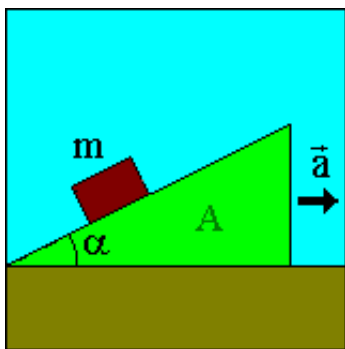
**Правильные ответы:**

1

**Задание #6****Вопрос:**

Брусок массой  $m = 2$  кг находится на клиновидном теле А, одна грань которого составляет угол  $30^\circ$  с горизонтом. Тело А двигают по горизонтали с ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>. Найдите (в ньютонах) силу давления бруска на тело А.

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

15.3 % 3

**Правильные ответы:**

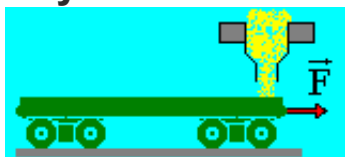
1

**Задание #7**

**Вопрос:**

Платформа массы  $M_0$  начинает двигаться вправо под действием постоянной силы  $F$ . Из неподвижного бункера на нее высыпается песок. Скорость погрузки постоянна и равна  $\mu$  кг/с. Выберите правильное выражение для скорости  $V(t)$  платформы в процессе погрузки. Трение пренебрежимо мало.

**Рисунок:**



<b>1</b>	$F$	<b>2</b>	$F\mu t$
	$M_0(1+\mu t/M_0)^2$		$M_0^2(1+\mu t/M_0)^2$
<b>3</b>	$Ft^2$	<b>4</b>	$Ft$
	$M_0(1+\mu t/M_0)$		$M_0(1+\mu t/M_0)$

**Вариант ответа 1**

1

**Вариант ответа 2**

2

**Вариант ответа 3**

3

**Вариант ответа 4**

4

**Вариант ответа 5**

Среди пречисленнух выражений нет правильного.

**Правильные ответы:**

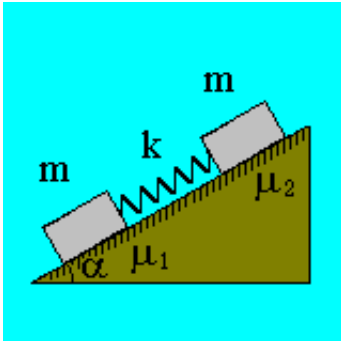
4

## Задание #8

### Вопрос:

По наклонной плоскости, составляющей угол  $45^\circ$  с горизонтом движутся два бруска одинаковой массы  $1,5 \text{ кг}$ , соединенные пружиной жесткостью  $k = 100 \text{ Н/м}$ . При движении деформация пружины  $x = +1,5 \text{ см}$ . Найдите разность между коэффициентами трения брусков о плоскость  $\mu_2 - \mu_1$ . Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

0,282 % 5

### Правильные ответы:

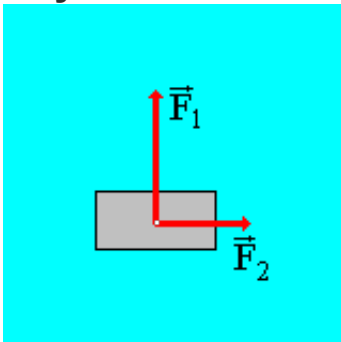
1

## Задание #1

### Вопрос:

Две силы  $F_1 = 30 \text{ Н}$  и  $F_2 = 40 \text{ Н}$  приложены к одной точке тела массой  $10 \text{ кг}$ . Направления сил взаимно перпендикулярны. Найдите ускорение (в  $\text{м/с}^2$ ) тела.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

5

### Правильные ответы:

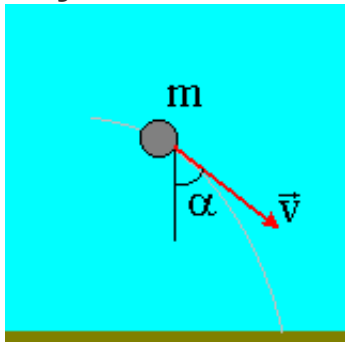
1

## Задание #2



**Вопрос:**

Шар массой  $m = 400$  г падает около поверхности земли. В тот момент, когда его скорость составляет с вертикалью угол  $45^\circ$ , его нормальное ускорение оказывается вдвое больше тангенциального. Найдите (в ньютонах) величину силы сопротивления воздуха.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

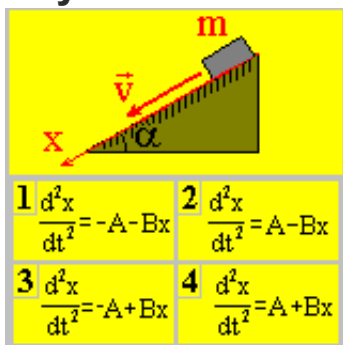
1.41 % 2

**Правильные ответы:**

1

**Задание #3****Вопрос:**

Тело запустили вниз по наклонной плоскости. Коэффициент трения  $k$  тела о плоскость линейно возрастает с пройденным путем  $s$ . Укажите номер правильного вида его динамического уравнения движения ( $A$  и  $B$  — положительные постоянные).

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

1

**Вариант ответа 2**

2

**Вариант ответа 3**

3

**Вариант ответа 4**

4

**Вариант ответа 5**

Правильный вид уравнения не приведен.

**Правильные ответы:**

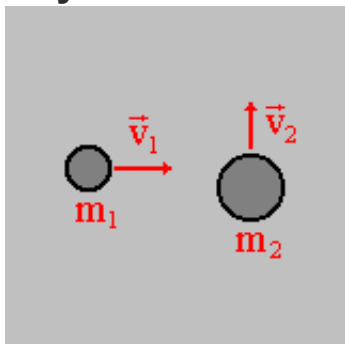
2

## Задание #4

**Вопрос:**

Два тела движутся по взаимно перпендикулярным направлениям. Масса первого тела  $m_1 = 1$  кг, а скорость  $v_1 = 3$  м/с. Масса второго  $m_2 = 2$  кг и скорость  $v_2 = 2$  м/с. Определить модуль полного импульса системы тел.

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

5.0 % 5

**Правильные ответы:**

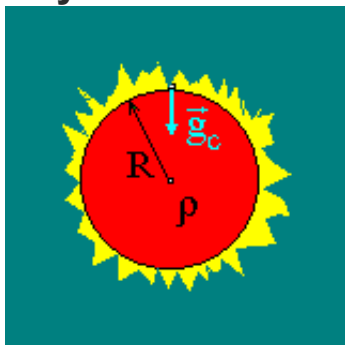
1

## Задание #5

**Вопрос:**

Чему равно (в м/с<sup>2</sup>) ускорение силы тяжести на поверхности Солнца, если его радиус в 108 раз больше радиуса Земли, а плотность Солнца относится к плотности Земли как 1:4?

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

270.0 % 5

**Правильные ответы:**

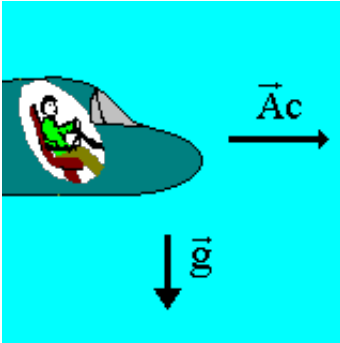
1

## Задание #6

### Вопрос:

Найти (в КИЛОНЬЮТОНАХ) вес летчика массой 100 кг в кабине самолета, движущегося в горизонтальном направлении с ускорением  $A_c = 20 \text{ м/с}^2$ .

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

2.24 % 5

### Правильные ответы:

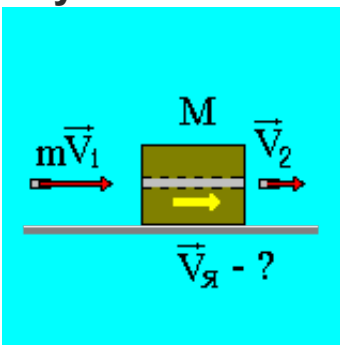
1

## Задание #7

### Вопрос:

Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально со скоростью 1000 м/с, пробивает покоящийся ящик с песком массой 5000 кг, теряя при этом 50% своей энергии. Какую по величине скорость (в м/с) приобретет ящик, если трением о горизонтальную поверхность можно пренебречь?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

5.9 % 5

### Правильные ответы:

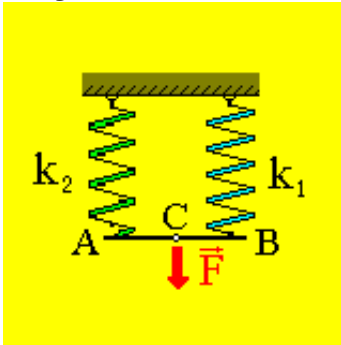
1

## Задание #8

### Вопрос:

Две пружины, имеющие одинаковые длины в недеформированном состоянии и различные жесткости  $k_1 = 600$  Н/м и  $k_2 = 400$  Н/м соответственно, соединяют вместе параллельно с помощью легкой перекладки АВ. Какую силу (в ньютонах) необходимо приложить к центру перекладки ( в точке С) для того, чтобы точка С сдвинулась на 2,5 см?

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

12.0 % 5

**Правильные ответы:**

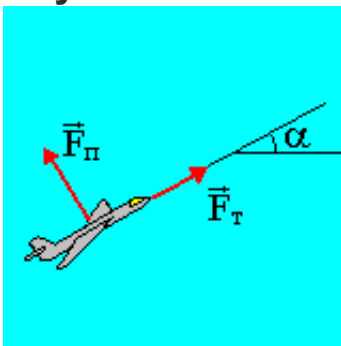
1

## Задание #1

**Вопрос:**

Самолет массой 20 тонн взлетает с постоянной скоростью под углом к горизонту. Считая, что подъемная сила  $F_p$  по величине составляет 80% силы тяжести и направлена под  $90^\circ$  к траектории, найдите величину силы  $F_t$  тяги моторов (в килоньютонах)?

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

120 % 3

**Правильные ответы:**

1

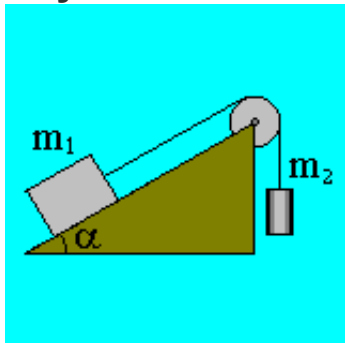
## Задание #2

**Вопрос:**

В установке, изображенной на рисунке масса тела, расположенного на наклонной плоскости,

равна  $m_1 = 3$  кг, гири —  $m_2 = 2$  кг, коэффициент трения тела о плоскость равен  $k = 0.173$ . Наклонная плоскость составляет угол  $30^\circ$  с горизонтом. Пренебрегая массой блока и нити, определите на сколько ньютонов сила натяжения нити меньше силы тяжести гири. Ускорение свободного падения считать равным  $10\text{ м/с}^2$ .

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

0.2 % 2

### Правильные ответы:

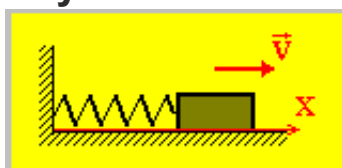
1

## Задание #3

### Вопрос:

Телу, расположенному на горизонтальной плоскости и прикрепленному к стенке упругой недеформированной пружиной, сообщили скорость, направленную по оси  $x$ . После этого тело сделало несколько колебаний и под действием постоянной по величине силы трения остановилось. Выберите ВСЕ правильные утверждения относительно вида динамического уравнения движения тела ( $A$  и  $B$  — положительные постоянные).

### Рисунок:



1 $\frac{d^2x}{dt^2} = -A - Bx$	2 $\frac{d^2x}{dt^2} = A - Bx$
3 $\frac{d^2x}{dt^2} = -A + Bx$	4 $\frac{d^2x}{dt^2} = A + Bx$

### Вариант ответа 1

До первой точки поворота уравнение имеет вид 1.

### Вариант ответа 2

Сразу после первой точки поворота уравнение имеет вид 2.

### Вариант ответа 3

Перед второй точкой поворота уравнение имеет вид 3.

### Вариант ответа 4

Сразу после второй точки поворота уравнение имеет вид 4.

## Вариант ответа 5

Перед третьей точкой поворота уравнение имеет вид 1.

## Правильные ответы:

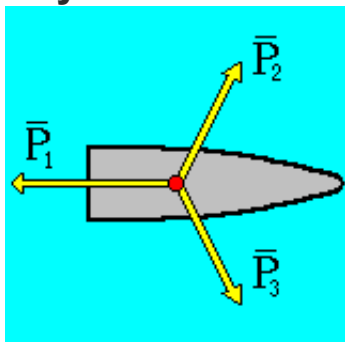
1 2 5

## Задание #4

### Вопрос:

Снаряд разорвался на три осколка, разлетевшихся под углами  $120^\circ$  друг к другу. Соотношение между модулями импульсов осколков :  $P_1 > P_2 = P_3$ . В каком направлении двигался снаряд до взрыва?

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

Покоился

### Вариант ответа 2

Вниз и влево.

### Вариант ответа 3

Вверх и влево.

### Вариант ответа 4

Влево.

### Вариант ответа 5

Вправо.

## Правильные ответы:

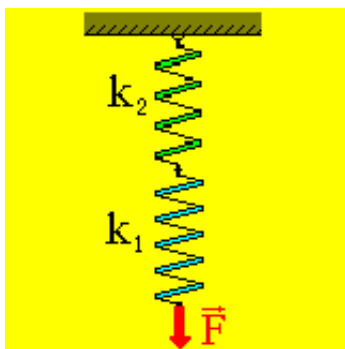
4

## Задание #5

### Вопрос:

Две невесомые пружины соединили последовательно и растянули. При этом удлинение пружины жесткостью  $1000 \text{ Н/м}$  составило  $2 \text{ см}$ . Найти в сантиметрах деформацию другой пружины, жесткость которой равна  $500 \text{ Н/м}$ .

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

4.0 % 5

### Правильные ответы:

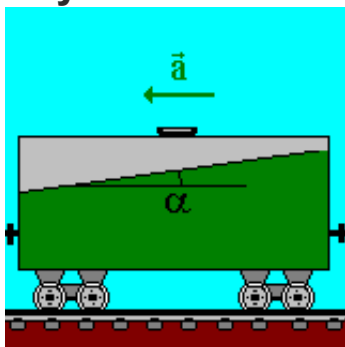
1

### Задание #6

#### Вопрос:

При ускорении цистерны поверхность нефти в цистерне отклоняется от горизонта на угол, ТАНГЕНС которого равен 0.15. Определите (в м/с<sup>2</sup>) ускорение цистерны.

#### Рисунок:



### Вариант ответа 1

1.5 % 5

### Правильные ответы:

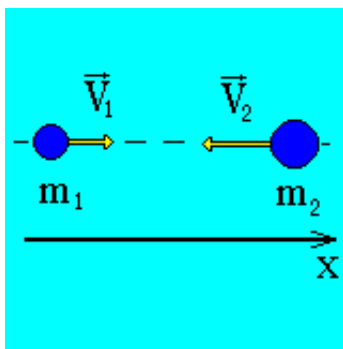
1

### Задание #7

#### Вопрос:

Два шара массами  $m_1$  и  $m_2$  имеют относительно неподвижного наблюдателя скорости  $V_1$  и  $V_2$ , соответственно. Определите отношение проекций на ось  $X$  их скоростей  $U_1$  и  $U_2$  в системе отсчета, связанной с центром масс системы двух шаров.

#### Рисунок:

**Вариант ответа 1**

$$U1 / U2 = - V2 / V1$$

**Вариант ответа 2**

$$U1 / U2 = - m2 / m1$$

**Вариант ответа 3**

$$U1/U2 = V1/V2$$

**Вариант ответа 4**

$$U1/U2 = m1/m2$$

**Вариант ответа 5**

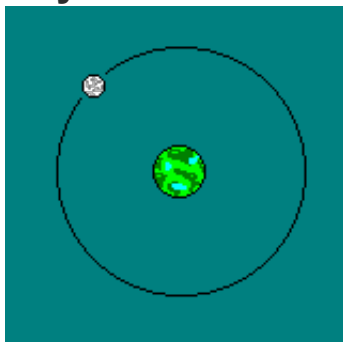
$$U1/U2 = m1 V1/m2 V2$$

**Правильные ответы:**

2

**Задание #8****Вопрос:**

Из-за притяжения к Луне Земля получает ускорение  $a = 0,0329 \text{ см/с}^2$ . Расстояние между центрами Земли и Луны равно 380 000 км. Период обращения Луны равен 27,3 суток. Определите по этим данным во сколько раз масса Земли больше массы Луны.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

81 % 1

**Правильные ответы:**

1

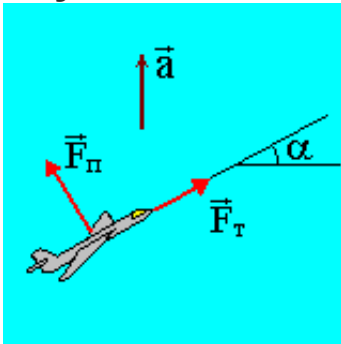


## Задание #1

### Вопрос:

Самолет массой 30 тонн взлетает под углом  $30^\circ$  к горизонту. Подъемная сила  $F_p$  по величине равна силе тяжести и направлена под  $90^\circ$  к траектории. Найдите величину силы тяги моторов  $F_T$  (в килоньютонах), при которой ускорение самолета направлено строго вертикально.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

173 % 5

### Правильные ответы:

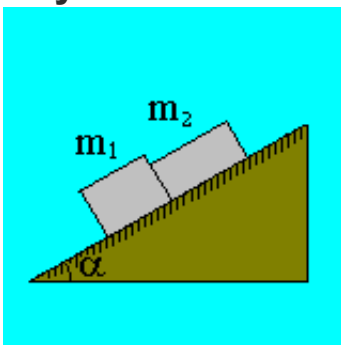
1

## Задание #2

### Вопрос:

По наклонной плоскости, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом движутся два бруска массами  $m_1 = 1.5$  кг и  $m_2 = 1$  кг. Коэффициент трения первого бруска о плоскость  $k_1 = 0.346$ , второго —  $k_2 = 0.173$ . Найдите (в ньютонах) силу, с которой второй брусок давит на первый. Ускорение свободного падения считать равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.

### Рисунок:



### Вариант ответа 1

0.9 % 5

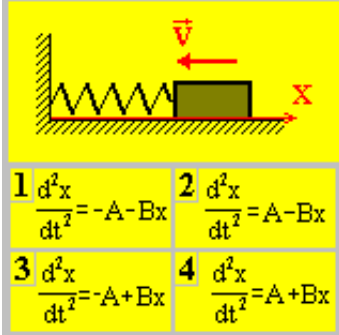
### Правильные ответы:

1

## Задание #3

**Вопрос:**

Телу, расположенному на горизонтальной плоскости и прикрепленному к стенке упругой недеформированной пружиной, сообщили скорость, направленную против оси  $x$ . После этого тело сделало несколько колебаний и под действием постоянной по величине силы трения остановилось. Выберите ВСЕ правильные утверждения относительно вида динамического уравнения движения тела ( $A$  и  $B$  — положительные постоянные).

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

До первой точки поворота уравнение имеет вид 3.

**Вариант ответа 2**

Сразу после первой точки поворота уравнение имеет вид 4.

**Вариант ответа 3**

Перед второй точкой поворота уравнение имеет вид 1.

**Вариант ответа 4**

Сразу после второй точки поворота уравнение имеет вид 2.

**Вариант ответа 5**

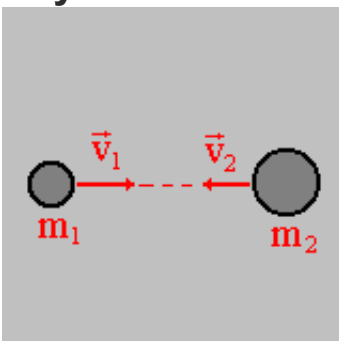
Перед третьей точкой поворота уравнение имеет вид 4.

**Правильные ответы:**

3 4 5

**Задание #4****Вопрос:**

Два тела движутся во встречных направлениях. Масса первого тела  $m_1 = 1$  кг, а скорость  $V_1 = 3$  м/с. Масса второго  $m_2 = 3$  кг и скорость  $V_2 = 2$  м/с. Определите скорость (в м/с) тел после абсолютно неупругого центрального столкновения.

**Рисунок:**

**Вариант ответа 1**

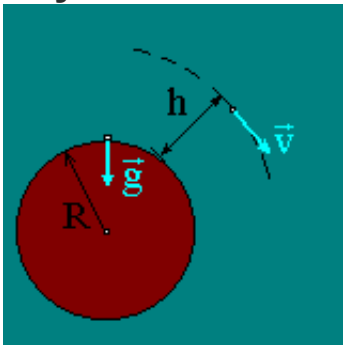
0.75 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #5****Вопрос:**

Определить величину (в м/с<sup>2</sup>) ускорения свободного падения на поверхности шарообразного космического тела радиусом  $R = 1000$  км, если скорость спутника, движущегося по круговой орбите на высоте  $h = 1000$  км над поверхностью, равна  $v = 1$  км/с.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

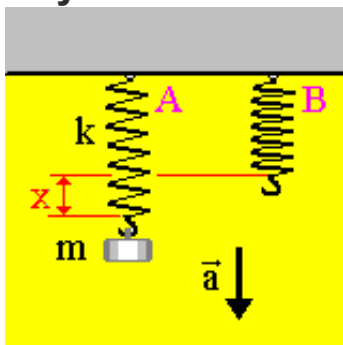
2.0 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #6****Вопрос:**

Один конец пружины А жесткостью  $k = 20$  Н/м привязан к потолку лифта, а к другому концу - привязана гирька массой  $m = 100$  г. Лифт опускается с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>, направленным вниз. Определите (в метрах) величину деформации пружины А. Для сравнения на рисунке изображена такая же нерастянутая пружина В.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

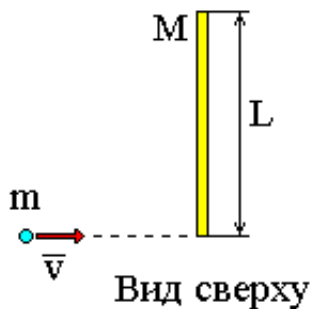
0.04 % 5

**Правильные ответы:**

1

**Задание #7****Вопрос:**

Однородный стержень длиной  $L$  и массой  $M$  лежит на горизонтальной поверхности без трения. Частица массой  $m$  и скоростью  $v$  ударяет в его конец (на рисунке изображен вид сверху) и после упругого соударения останавливается. Найти скорость центра масс стержня.

**Рисунок:****Вариант ответа 1**

$$3 \cdot v \cdot m / M$$

**Вариант ответа 2**

$$v \cdot m / (m + M)$$

**Вариант ответа 3**

$$v \cdot \sqrt{m/M}$$

**Вариант ответа 4**

$$v \cdot \sqrt{m/(m+M)}$$

**Вариант ответа 5**

$$v \cdot m / M$$

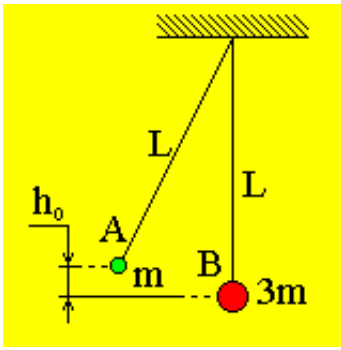
**Правильные ответы:**

5

**Задание #8****Вопрос:**

Два маленьких шарика пластилина (массами  $m$  и  $3m$ ) подвешены на двух нитях длиной  $L$ . Шарик А оттянут в сторону так, что оказался выше В на высоту  $h_0 = 8$  см ; потом шарик А был отпущен и столкнулся с В. На какую высоту (в САНТИМЕТРАХ) относительно нижнего положения они поднялись после соударения?

**Рисунок:**



**Вариант ответа 1**

0.5 % 3

**Правильные ответы:**

1

---