

Векторы в физике

Учитель физики МБОУ лицея
№1 Аршанова М.Д.

Действия с векторами

Сложение векторов
(правило треугольника)

К концу первого вектора прикладывают начало второго и т.д. Соединяют начало первого вектора с концом последнего.

\vec{a}



$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

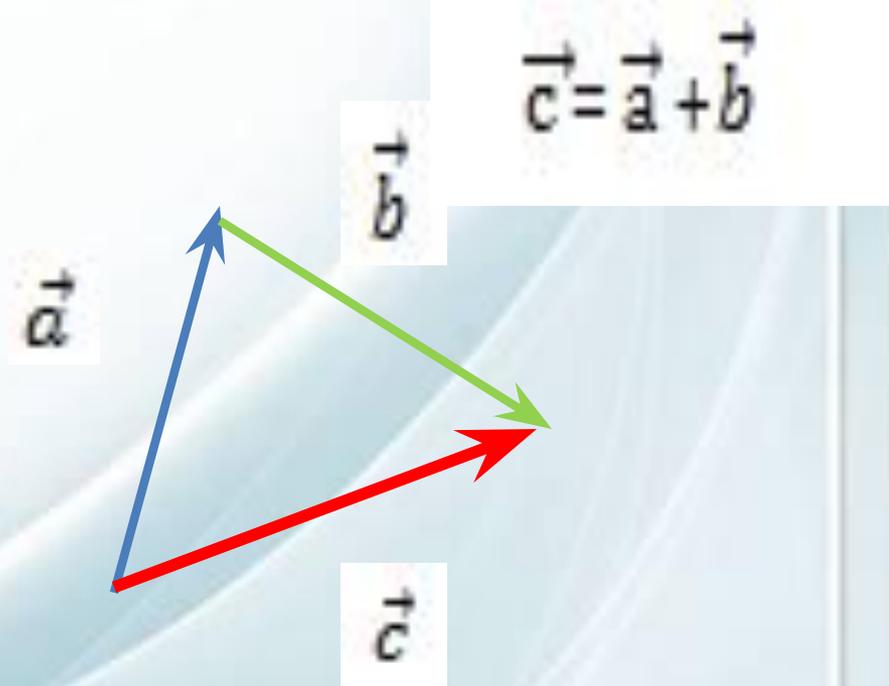
\vec{b}



Действия с векторами

Сложение векторов
(правило треугольника)

К концу первого вектора прикладывают начало второго и т.д. Соединяют начало первого вектора с концом последнего.

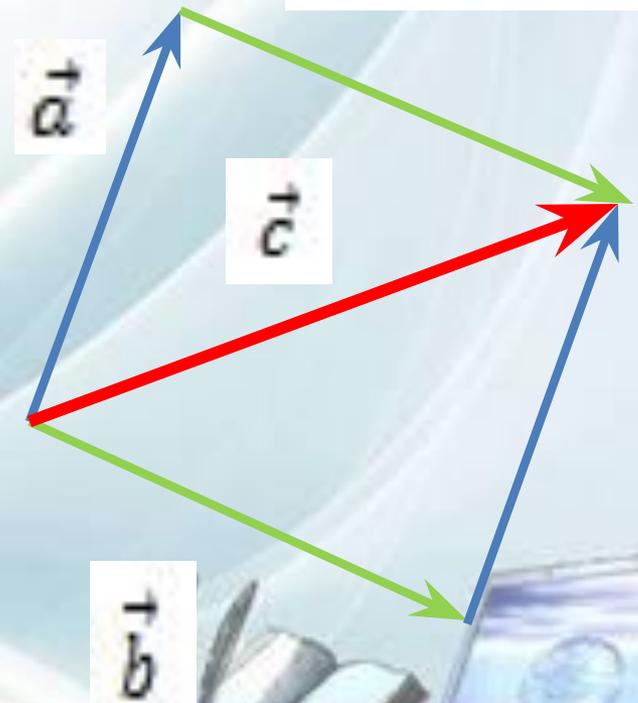


Действия с векторами

Сложение векторов
(правило параллелограмма)

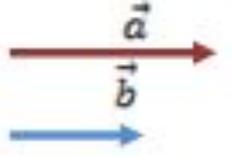
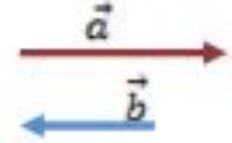
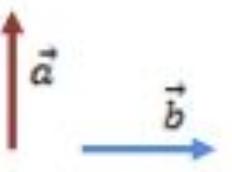
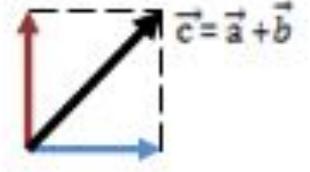
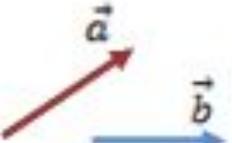
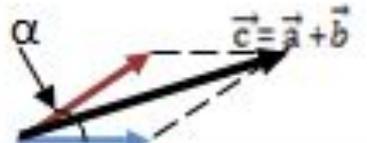
Два вектора строят из одной точки. На них достраивают параллелограмм, (находят четвертую вершину). Далее строится диагональ из начала первого вектора.

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$



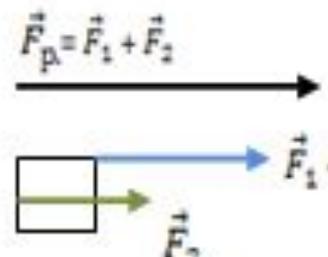
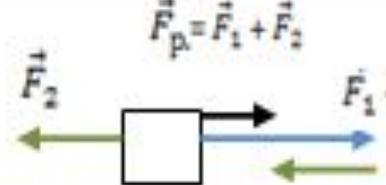
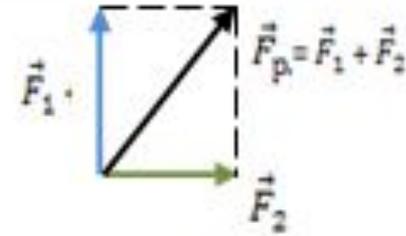
Сложение векторов	Название физических формул	Запись формул
$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$	<i>Закон сложения скоростей</i>	$\vec{v}_{н.т.} = \vec{v}_п + \vec{v}_{н.т}$
	<i>Импульс системы тел</i>	$\vec{p}_{сис.} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$
	<i>Закон сохранения импульса</i>	$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$
	<i>Равнодействующая сил</i>	$\vec{F}_p = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
	<i>Принцип суперпозиции сил</i>	$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
	<i>Принцип суперпозиции полей (электрических полей)</i>	$\Sigma \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$
	<i>Принцип суперпозиции полей (магнитных полей)</i>	$\Sigma \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$

Скалярная запись суммы векторов

Исходное положение векторов	Построение суммы векторов Направление вектора	Запись в скалярной форме. Расчет модулю вектора суммы
 <p>Two vectors, \vec{a} (red) and \vec{b} (blue), are shown pointing to the right.</p>	 <p>The vectors \vec{a} and \vec{b} are placed end-to-end. The resulting vector \vec{c} (black) is shown below them, with the equation $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ written underneath.</p>	$c = \underline{a} + \underline{b}$
 <p>Vector \vec{a} (red) points right, and vector \vec{b} (blue) points left.</p>	 <p>Vector \vec{a} (red) points right, and vector \vec{b} (blue) points left. The resulting vector \vec{c} (black) is shown below them, with the equation $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ written underneath.</p>	$c = a - \underline{b}$
 <p>Vector \vec{a} (red) points vertically up, and vector \vec{b} (blue) points horizontally to the right.</p>	 <p>Vector \vec{a} (red) and vector \vec{b} (blue) are placed end-to-end. The resulting vector \vec{c} (black) is the hypotenuse of a right-angled triangle. The equation $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ is written next to it.</p>	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
 <p>Vector \vec{a} (red) and vector \vec{b} (blue) are shown at an angle to each other.</p>	 <p>Vector \vec{a} (red) and vector \vec{b} (blue) are placed end-to-end. The resulting vector \vec{c} (black) is the third side of a triangle. The angle between \vec{a} and \vec{b} is labeled α. The equation $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ is written next to it.</p>	$c = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos\alpha}$



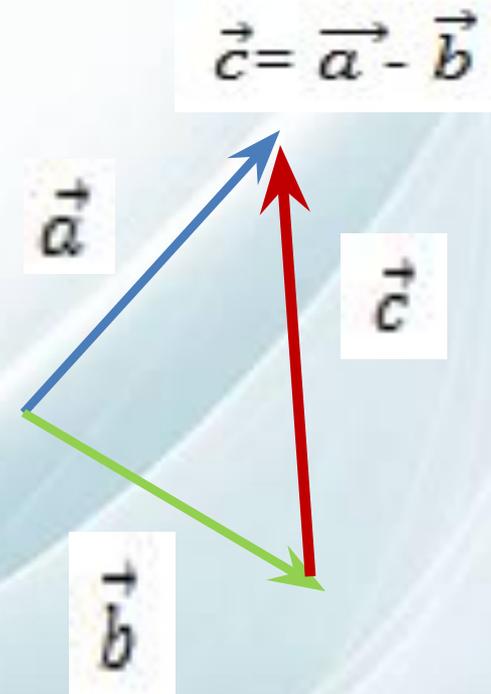
Определение равнодействующей силы

Нахождение равнодействующей силы	Построение суммы векторов сил Направление вектора равнодействующей силы	Модуль равнодействующей силы
$\vec{F}_p = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$		$F_p = F_1 + F_2$
		$F_p = F_1 - F_2$
		$F_p = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$



Вычитание векторов

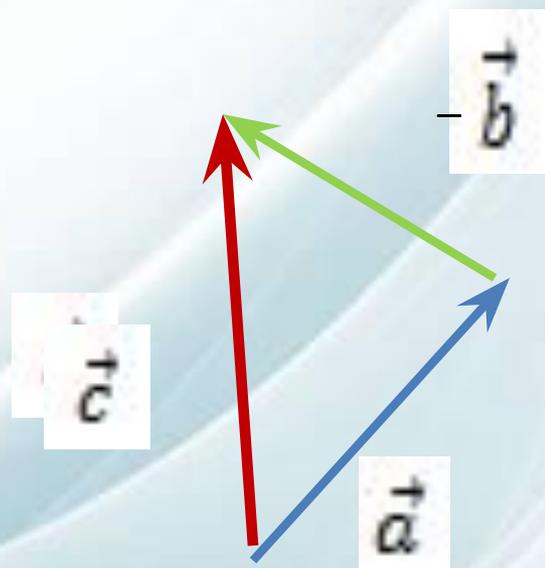
При вычитании векторы исходят из одной точки. Вектор разности – это вектор, соединяющий концы двух векторов, направлен в сторону первого вектора



Вычитание векторов

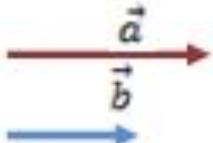
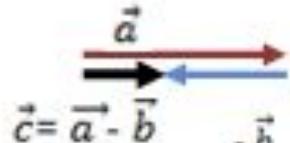
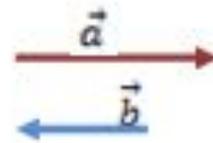
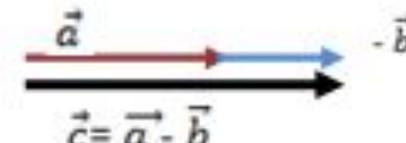
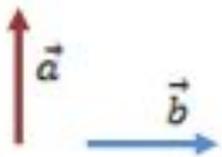
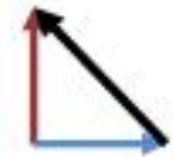
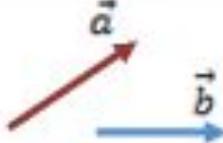
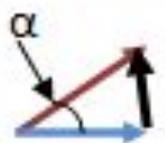
- Вычитание векторов представляет собой сумму векторов:

$$\vec{c} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

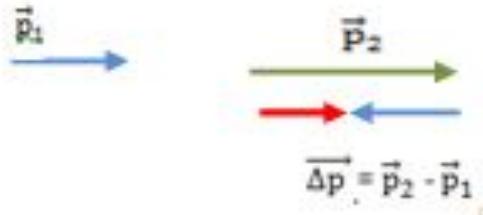
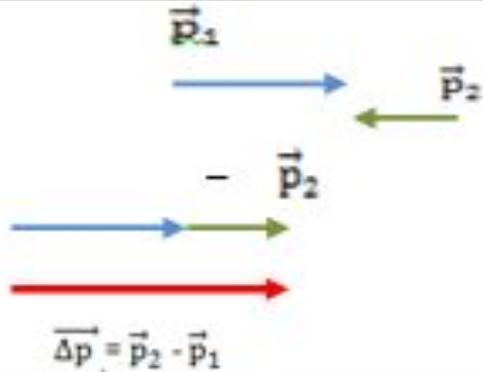
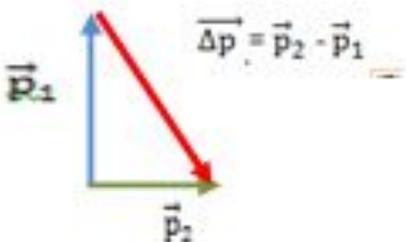


Скалярная запись разности

ВЕКТОРОВ

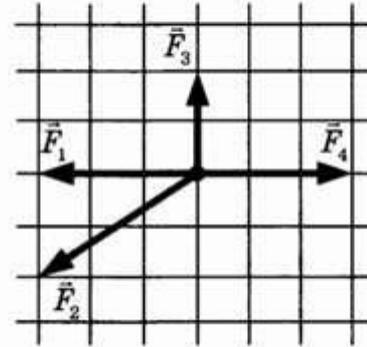
Исходное положение векторов	Построение разности векторов Направление вектора	Запись в скалярной форме. Расчет модуля разности векторов
	 $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$	$c = \underline{a} - \underline{b}$
	 $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$	$c = a + \underline{b}$
	 $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
	 $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$	$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab\cos\alpha}$



Определить изменение импульса тела	Направление изменения импульса тела	Модуль изменения импульса тела
$\vec{\Delta p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$	 <p style="text-align: center;">$\vec{\Delta p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$</p>	$\Delta p = p_2 - p_1$
	 <p style="text-align: center;">$\vec{\Delta p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$</p>	$\Delta p = p_2 + p_1$
	 <p style="text-align: center;">$\vec{\Delta p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$</p>	$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2}$



A2. На рисунке представлены четыре вектора сил. Модуль вектора силы \vec{F}_1 равен 3 Н. Модуль равнодействующей векторов \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 и \vec{F}_4 равен



- 1) $(8 + \sqrt{13})$ Н
- 2) $\sqrt{13}$ Н
- 3) 3 Н
- 4) 0 Н

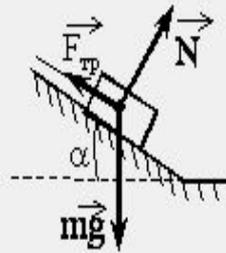
1.3 Два тела движутся по взаимно перпендикулярным прямым. Модуль импульса первого тела $p_1 = 3$ кг \times м/с, а второго тела $p_2 = 4$ кг \times м/с. Чему равен модуль импульса системы тел после их абсолютно неупругого удара?



5кг*м/с

Принцип суперпозиции сил

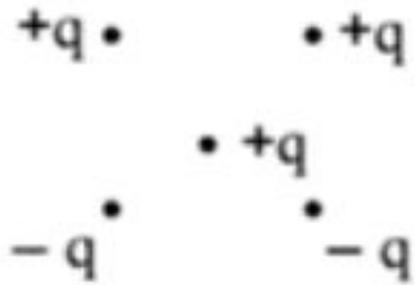
Брусок лежит на шероховатой наклонной опоре (см. рисунок). На него действуют 3 силы: сила тяжести $m\vec{g}$, сила упругости опоры \vec{N} и сила трения $\vec{F}_{\text{тр}}$. Если брусок покоится, то модуль равнодействующей сил $\vec{F}_{\text{тр}}$ и \vec{N} равен



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

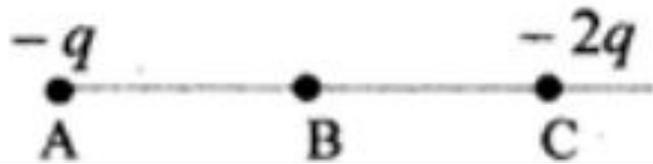


1.5 Как направлена сила Кулона, действующая на положительный точечный заряд, помещённый в центре квадрата, в вершинах которого находятся заряды : $+q, +q, -q, -q$ (рисунок)



ВНИЗ

1.6 Точка В находится в середине отрезка АС. Неподвижные заряды $-q$ и $-2q$ расположены в точках А и С соответственно (рисунок). Какой заряд надо поместить в точку С взамен заряда $-2q$, чтобы напряжённость электрического поля в точке В увеличилась в два раза?

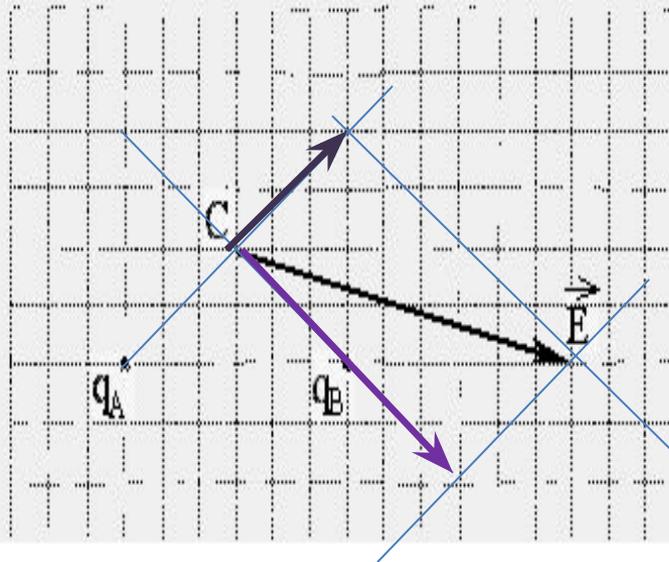


$-3q$



Принцип суперпозиции электрических полей

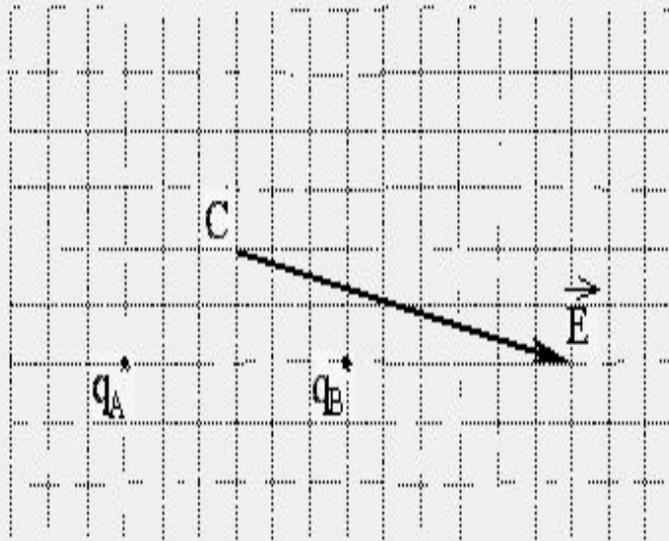
На рисунке изображен вектор напряженности \vec{E} электрического поля в точке C , которое создано двумя точечными зарядами q_A и q_B . Каков заряд q_B , если заряд q_A равен $+1$ мкКл?



- 1) $+1$ мкКл
- 2) $+2$ мкКл
- 3) -1 мкКл
- 4) -2 мкКл

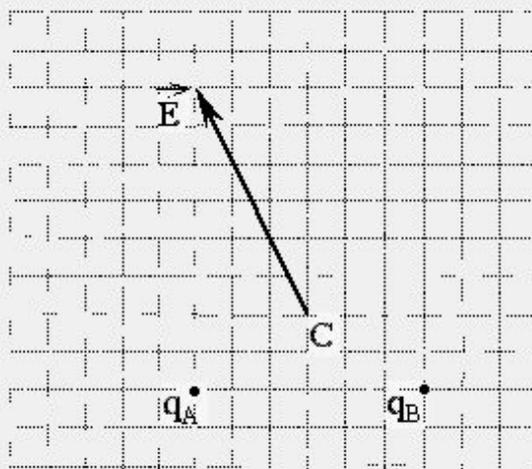
Принцип суперпозиции электрических полей

На рисунке изображен вектор напряженности \vec{E} электрического поля в точке C , которое создано двумя точечными зарядами q_A и q_B . Каков заряд q_B , если заряд q_A равен $+1$ мкКл?



- 1) $+1$ мкКл
- 2) $+2$ мкКл
- 3) -1 мкКл
- 4) -2 мкКл

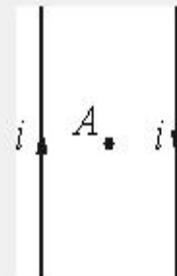
На рисунке изображен вектор напряженности \vec{E} электрического поля в точке C , которое создано двумя точечными зарядами q_A и q_B . Каков примерно заряд q_B , если заряд q_A равен $+1$ мкКл?



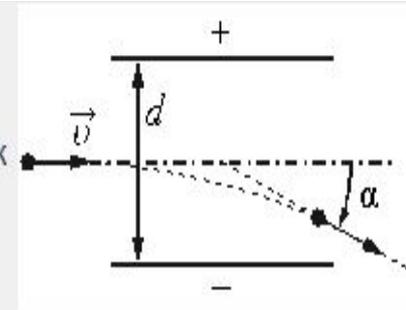
- 1) $+1$ мкКл
- 2) $+2$ мкКл
- 3) -1 мкКл
- 4) -2 мкКл

+2мкКл

По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи i (см. рисунок). Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке A , находящейся посередине между проводниками?



Заряженная частица массой m , движущаяся со скоростью \vec{v} , влетает в поле плоского конденсатора (см. рисунок). Расстояние между пластинами конденсатора равно d , а напряжённость электрического поля между пластинами равна E . Пролетев конденсатор, частица отклоняется от первоначального направления на угол α . Как изменятся модуль скорости вылетевшей частицы и угол α , если **уменьшить напряжённость** электрического поля между пластинами конденсатора?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

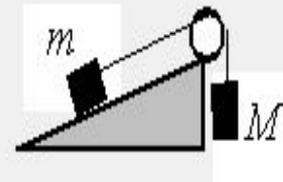
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости вылетевшей частицы	Угол отклонения α



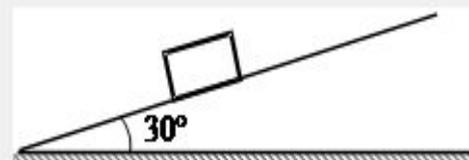
Брусок массой $m = 200$ г соединён с грузом массой $M = 300$ г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок (см. рисунок). Брусок скользит без трения по закреплённой наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Чему равно ускорение бруска?



- 1) 2 м/с^2
- 2) 4 м/с^2
- 3) 6 м/с^2
- 4) $9,8 \text{ м/с}^2$



Брусок покоится на наклонной плоскости, образующей угол 30° с горизонтом. Сила трения покоя равна $0,5 \text{ Н}$. Определите силу тяжести, действующую на тело.



D506E

Наклонная плоскость пересекается с горизонтальной плоскостью по прямой AB . Угол между плоскостями $\alpha = 30^\circ$. Маленькая шайба скользит вверх по наклонной плоскости из точки A с начальной скоростью $v_0 = 2 \text{ м/с}$, направленной под углом $\beta = 60^\circ$ к прямой AB (см. рисунок). Найдите максимальное расстояние, на которое шайба удалится от горизонтальной плоскости в ходе подъема по наклонной плоскости. Трением между шайбой и наклонной плоскостью пренебречь.

