

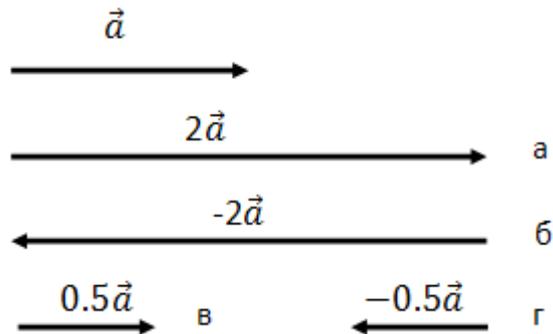
Умножение вектора на скаляр

Кириллов А.М., учитель гимназии № 44 г. Сочи (<http://kirillandrey72.narod.ru/>)

Умножение вектора \vec{a} на скаляр m даёт **вектор**, модуль которого в m раз отличается от модуля вектора \vec{a} , и направленный в сторону \vec{a} , если $m>0$ и в противоположную, если $m<0$. Символически эта операция записывается в виде равенства, например,

$$\vec{c} = m\vec{a}. \quad (1)$$

Рисунок иллюстрирует эту операцию.



а – увеличение длины в 2 раза без изменения направления, $m=2>0$;

б – увеличение длины в 2 раза с изменением направления на противоположное, $m=-2<0$;

в – уменьшение длины в 2 раза без изменения направления, $m=0.5>0$;

г – уменьшение длины в 2 раза с изменением направления на противоположное, $m=-0.5<0$

Рисунок 1 –Примеры умножения вектора на скаляр

Примеры применения в физике

Пример 1

Второй закон Ньютона: сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение:

$$\vec{F} = m\vec{a}. \quad (2)$$

Смысл же второго закона Ньютона заключается в том, что действующие на тело силы определяют изменение скорости тела (ускорение), а не скорость тела:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}. \quad (3)$$

В математической записи второго закона Ньютона (2)-(3) мы видим операцию умножения вектора на скаляр (1). Т.к. масса тела m – величина положительная, то можно утверждать, что вектора силы и ускорения имеют одинаковое направление (рис.2).

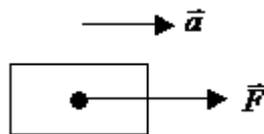


Рисунок 2 – Сила – причина ускоренного движения.

Пример 2

Напряженность электрического поля \vec{E} – силовая характеристика электрического поля; векторная величина, определяемая отношением силы, действующей на неподвижный положительный заряд q , помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}. \quad (4)$$

Из выражения (4) можно видеть, что направление вектора напряженности совпадает с направлением силы электростатического взаимодействия, действующей со стороны поля на положительный заряд (рис3а). В случае отрицательного заряда – направления векторов силы и напряженности взаимно противоположны (рис.3б).

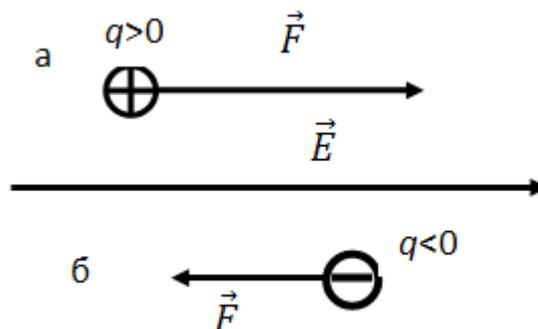


Рисунок 3 – Действие электрического поля на положительный (а) и отрицательный (б) заряды