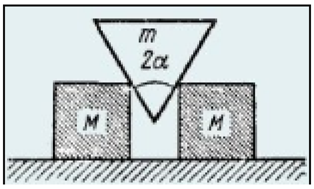
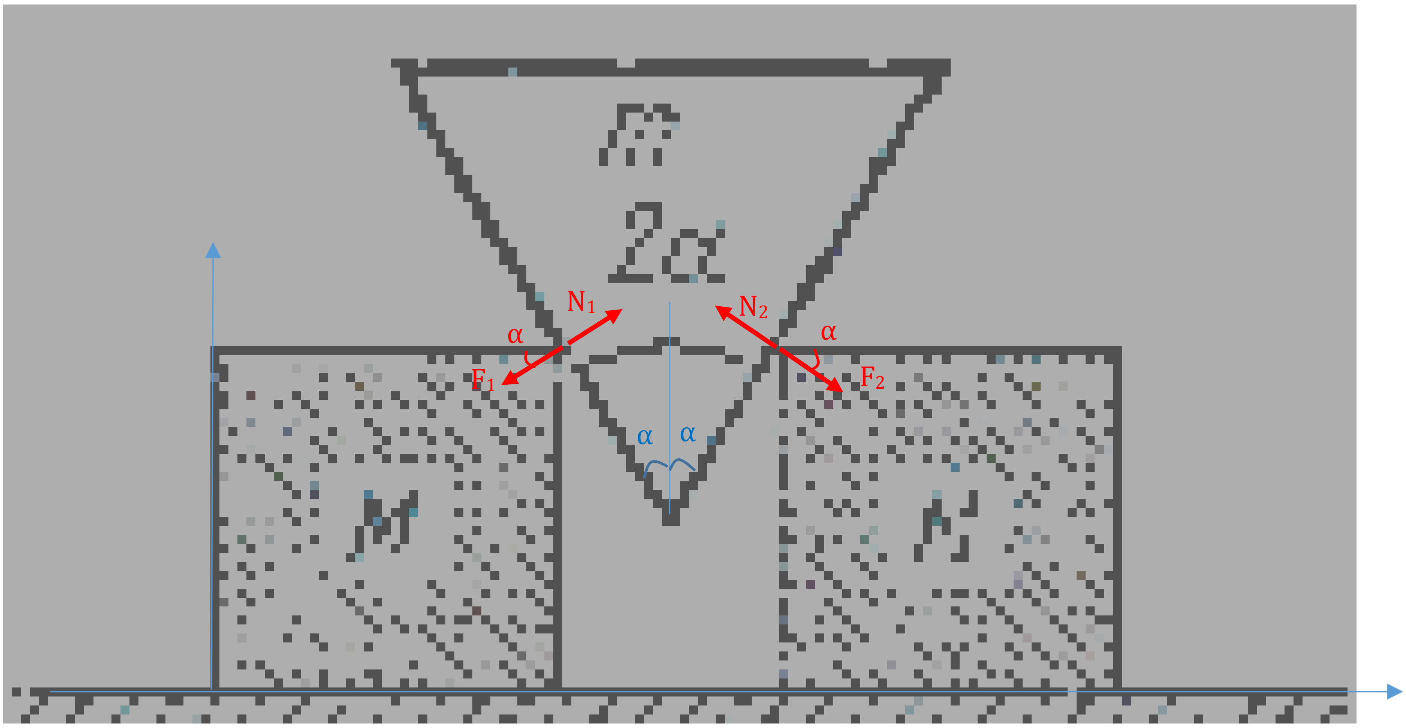
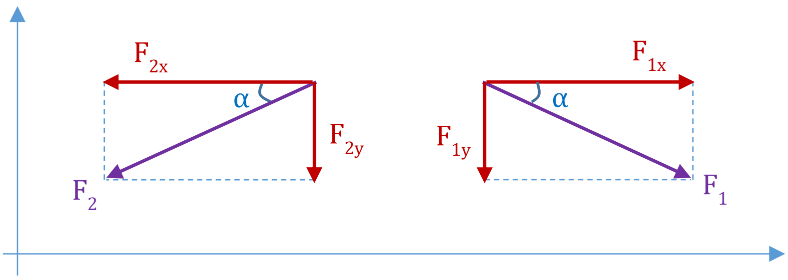
На горизонтальной доске стоят два одинаковых кубика массой M каждый. Между кубиками вставляют идеально гладкий клин массой m с углом при вершине 2α. С каким ускорением будут двигаться кубики, если коэффициент трения между кубиками и доской равен μ?



Взаимодействие тел происходит в направлении, перпендикулярном их поверхности соприкосновения. Поэтому клин и кубик взаимодействуют с равными по величине силами (3-й закон Ньютона), лежащими на перпендикуляре к поверхности клина. Изобразим силы и выбирем систему координат.



Углы со взаимоперпендикулярными сторонами равны, поэтому силы действия клина на кубик будут составлять с горизонталью угол α. Разложим их по координатным осям.



По вертикали на клин действует сила тяжести mg. Следовательно

$$F_{1y} + F_{2y} = mg$$

Поскольку клин симметричен, то $F_{1y} = F_{2y}$.

$$F_{1y} = \frac{mg}{2}$$

Из тригонометрии

$$\frac{F_{1y}}{F_{1x}} = tg\ \alpha; \qquad F_{1x} = \frac{F_{1y}}{tg\ \alpha}; \qquad F_{1x} = \frac{mg}{2tg\ \alpha}$$

Кубик движется в горизонтальном направлении под действием силы F_{1x}. Этому движению противодействует сила трения

$$F_{\text{тр}} = \mu M g$$

Равнодействующая этих сил

$$F = F_{1x} - F_{\text{тр}} = \frac{mg}{2tg\ \alpha} - \mu M g = \left(\frac{m}{2tg\ \alpha} - \mu M\right) g$$

По второму закону Ньютона

$$a = \frac{F}{M} = \frac{\left(\frac{m}{2tg\ \alpha} - \mu M\right)g}{M} = \left(\frac{m}{2Mtg\ \alpha} - \mu\right)g$$

Ответ: $\left(\frac{m}{2Mtg\ \alpha} - \mu\right)g$