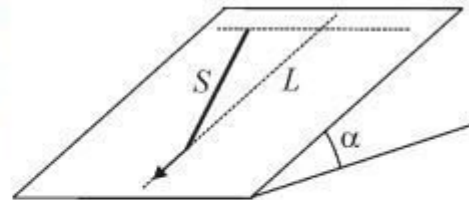


Задача 1

Тонкий однородный жесткий стержень S скользит по гладкой наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. В начальный момент времени нижний конец стержня движется вниз вдоль наклонной плоскости (по линии L «падения воды», как указано стрелкой – см. рисунок), а верхний конец стержня движется горизонтально, причем модуль скорости верхнего конца в два раза больше, чем нижнего. По прошествии некоторого промежутка времени оказалось, что середина стержня сместилась на одинаковые расстояния по горизонтали и вдоль линии «падения воды». Во сколько раз изменился модуль скорости середины стержня за этот промежуток времени?



<https://znaniya.com/task/24828658>

нижний конец стержня движется со скоростью $2v$ вдоль линии падения воды, верхний со скоростью $4v$ перпендикулярно ей, таким образом середина стержня движется со скоростью $(v_x; v_y)$ где ось x – линия падения воды, y – перпендикуляр к линии падения воды
 $(v; 2v)$ Ускорение стержня $(g \cdot \sin(\alpha); 0)$

$$\vec{a} = (g \cdot \sin(\alpha); 0)$$

$$\vec{v}(t) = (v + g \cdot \sin(\alpha) \cdot t; 2v) = (v_x(t); v_y(t))$$

$$\vec{r}(t) = \left(v \cdot t + \frac{g \cdot \sin(\alpha)}{2} \cdot t^2; 2v \cdot t \right) = (S_x(t); S_y(t))$$

$$S_x(t = t_1) = S_y(t = t_1)$$

$$v \cdot t_1 + \frac{g \cdot \sin(\alpha)}{2} \cdot t_1^2 = 2v \cdot t_1$$

$$t_1 = \frac{2v}{g \cdot \sin(\alpha)}$$

$$v_x(t = t_1) = v + g \cdot \sin(\alpha) \cdot t_1 = v + g \cdot \sin(\alpha) \cdot \frac{2v}{g \cdot \sin(\alpha)} = 3v$$

$$v_y(t = t_1) = 2v$$

$$|\vec{v}(t = 0)| = v\sqrt{1^2 + 2^2} = v\sqrt{5}$$

$$|\vec{v}(t = t_1)| = v\sqrt{3^2 + 2^2} = v\sqrt{13}$$

$$\frac{|\vec{v}(t = t_1)|}{|\vec{v}(t = 0)|} = \frac{v\sqrt{13}}{v\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{13}{5}} = \sqrt{2,6}$$