

Онлайн-школа «Фоксфорд»



М.А.ПЕНКИН

Урок 4

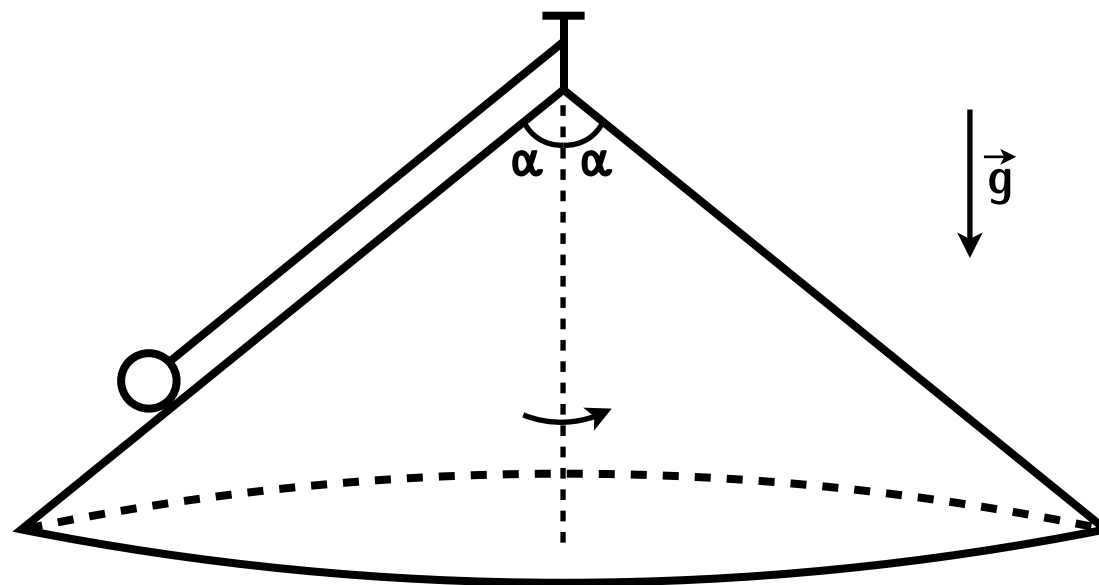
Динамика движения материальной точки, тела и системы тел

Курс подготовки к вузовским олимпиадам 11 класса

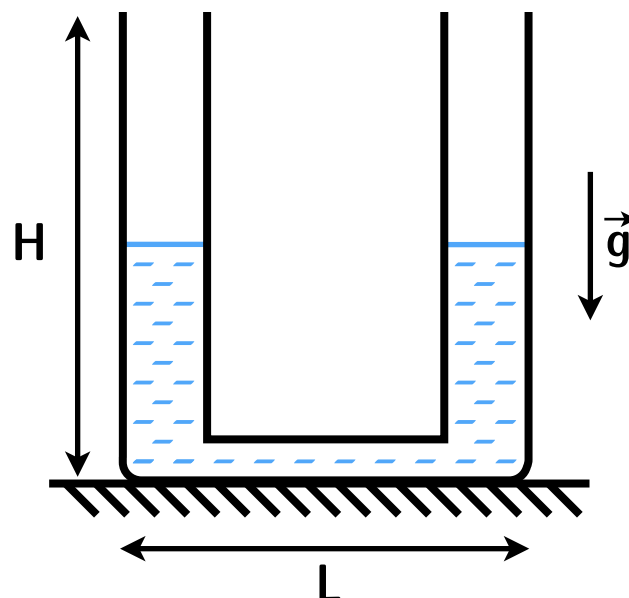
№1. С бруском, который удерживают на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, проводят опыт. Ему сообщают начальную скорость так, что он сначала движется вверх по наклонной плоскости в течение времени $\tau = 1$ с, а затем, в 3 раза дольше, — вниз, и возвращается в исходную точку.

1. Найдите коэффициент трения μ скольжения бруска о плоскость.
2. На какое максимальное расстояние S от места старта удаляется брусок вдоль плоскости?

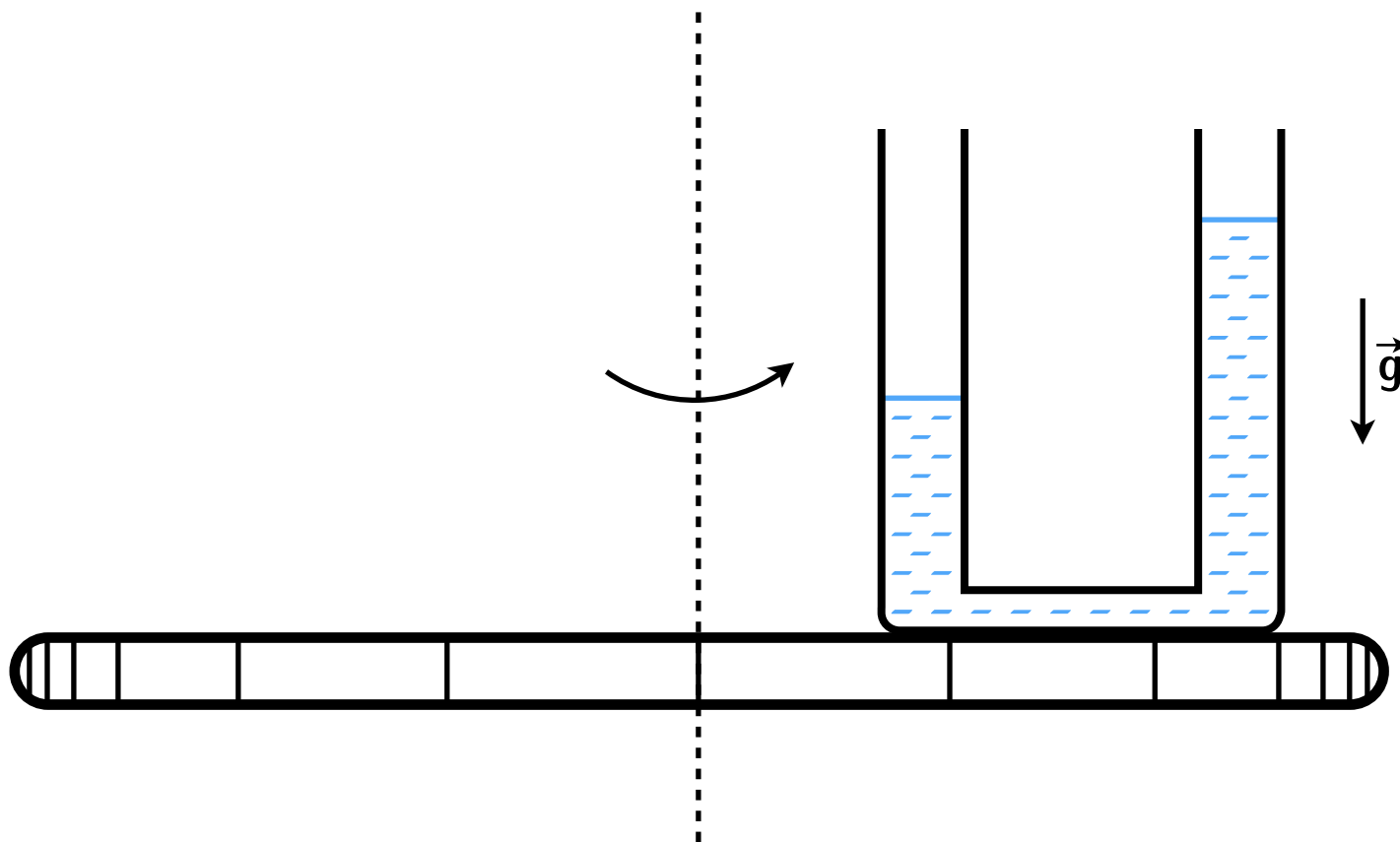
№2. К вершине прямого кругового конуса прикреплена небольшая шайба нитью длины L . Вся система вращается вокруг оси конуса, расположенной вертикально. При каком числе оборотов в единицу времени шайба не будет отрываться от поверхности конуса? Угол при вершине конуса составляет $2\alpha = 120^\circ$.




№3. Тонкая U-образная трубка, размеры которой указаны на рисунке, заполнена ртутью до половины вертикальных частей трубки. Трубка движется горизонтально. При каком ускорении трубки ртуть начнёт из неё выливаться?



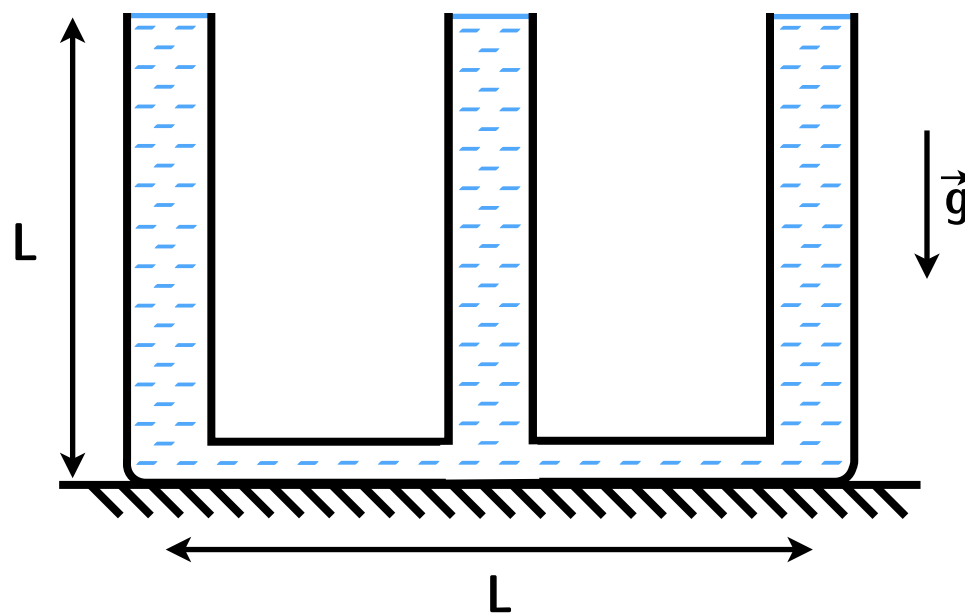
№4. Изогнутая трубка состоит из одного вертикального колена и двух вертикальных колен. Трубка укреплена на платформе, вращающейся с постоянной угловой скоростью вокруг вертикальной оси. Вертикальные колена находятся на расстояниях R и $3R$ от оси вращения. Установившаяся разность уровней (по высоте) налитой в трубку жидкости в вертикальных коленах составляет H . Найдите угловую скорость вращения платформы. Диаметр трубки значительно меньше её длины.






№5. Однородный канат длиной L и массой m находится на гладкой горизонтальной поверхности стола и вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через один из своих концов. Чему равна сила натяжения каната на расстоянии $L/3$ от оси вращения?

№6. «Тройник» из трёх тонких вертикальных открытых в атмосферу трубок полностью заполнен водой. После того, как его стали двигать в горизонтальном направлении (в плоскости рисунка) с некоторым ускорением a , из него вылилось $9/32$ всей массы содержащейся в нем воды. Чему равно ускорение a ? Длины трубок равны L .

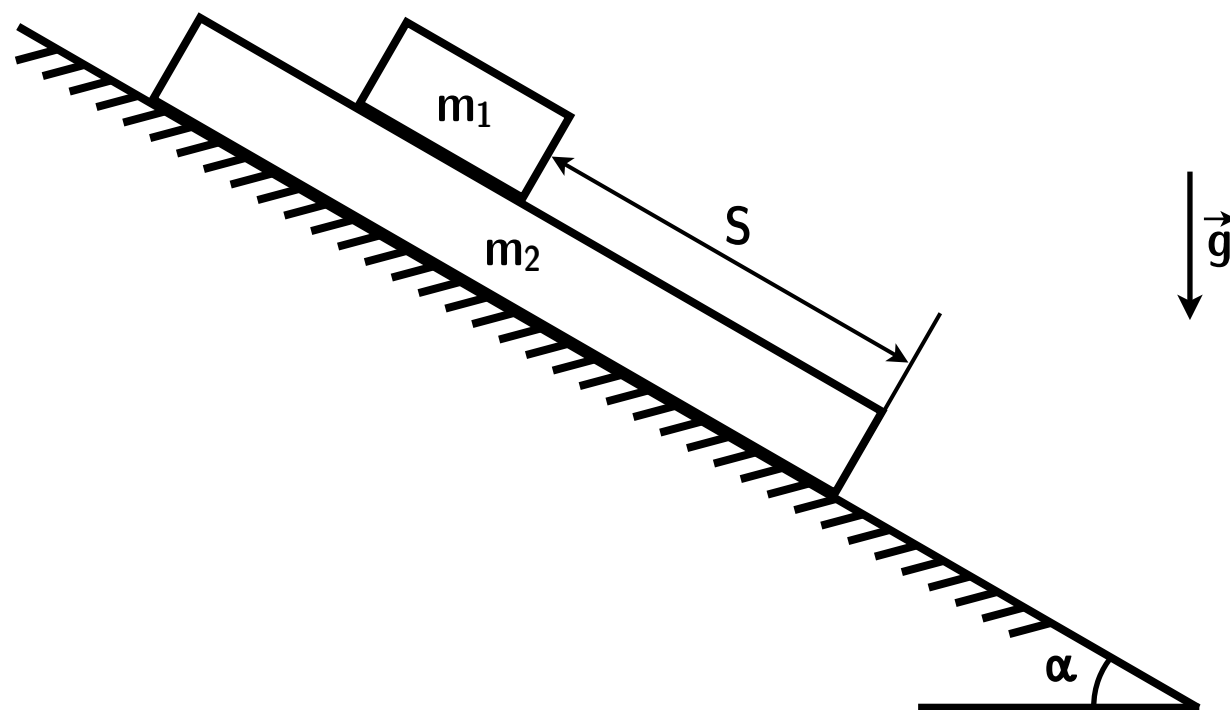




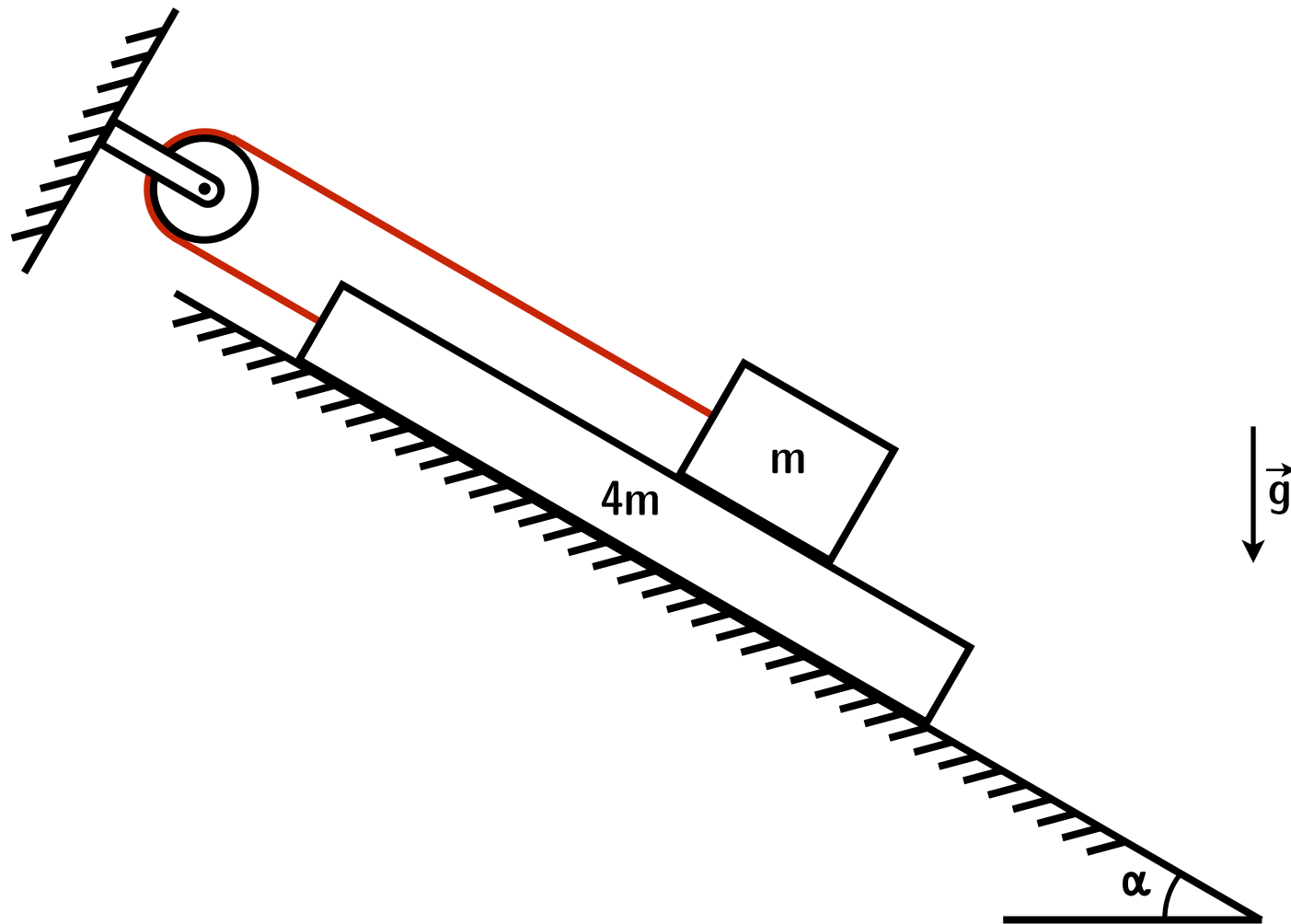
№7. На шероховатом горизонтальном столе удерживают толстую верёвку так, что три четвёртых её длины находится на столе и одна четверть вертикально свисает со стола. Чему равно ускорение верёвки сразу как её отпустят? Коэффициент трения верёвки о стол равен 0,2. Ответ выразить в единицах g .

№8. Доску массой m_2 с находящимся на ней бруском массой m_1 удерживают в покое на неподвижной наклонной плоскости с углом наклона к горизонту α . Расстояние от бруска до края доски S . Доску и брусок одновременно отпускают, и доска начинает скользить по наклонной плоскости, а брусок по доске. Коэффициент трения скольжения между бруском и доской μ_1 , а между доской и наклонной плоскостью μ_2 .

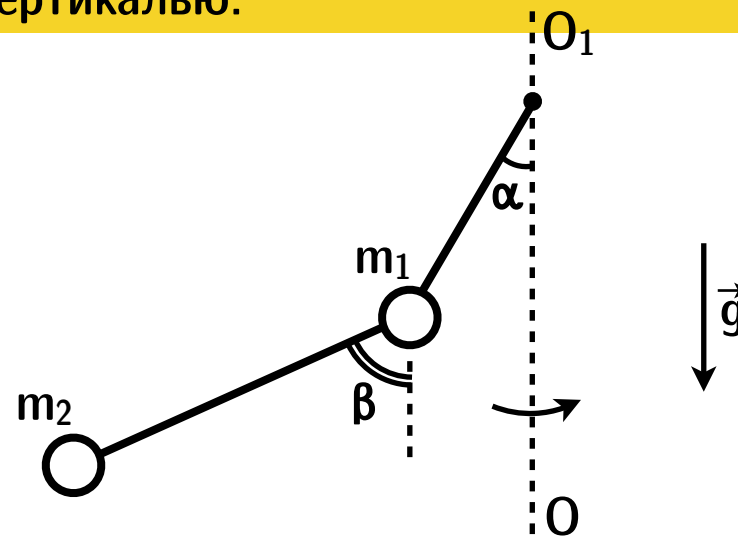
1. Определить ускорения a_1 и a_2 бруска и доски соответственно относительно плоскости.
2. Через какое время t брусок достигнет края доски?
3. Определить расстояние L , которое за это время пройдет доска?



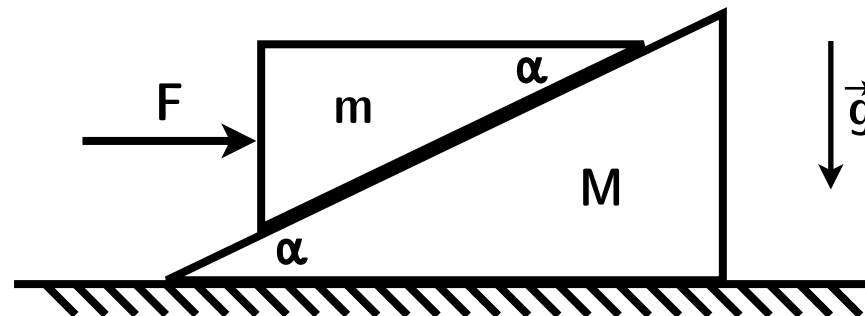
№9. К концам нити, перекинутой через невесомый блок, привязаны бруски с массами m и $4m$, находящиеся на гладкой наклонной плоскости с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$. При каком минимальном значении коэффициента трения скольжения между брусками они будут покоиться относительно земли? Нить считать невесомой и нерастяжимой.



№10. Два небольших шарика связаны нитью и прикреплены к оси OO_1 другой нитью $\sqrt{3}$ раз меньшей длины. Система вращается с постоянной угловой скоростью вокруг вертикальной оси OO_1 . Найдите отношение масс m_2/m_1 шариков, если нити составляют углы $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 60^\circ$ с вертикалью.

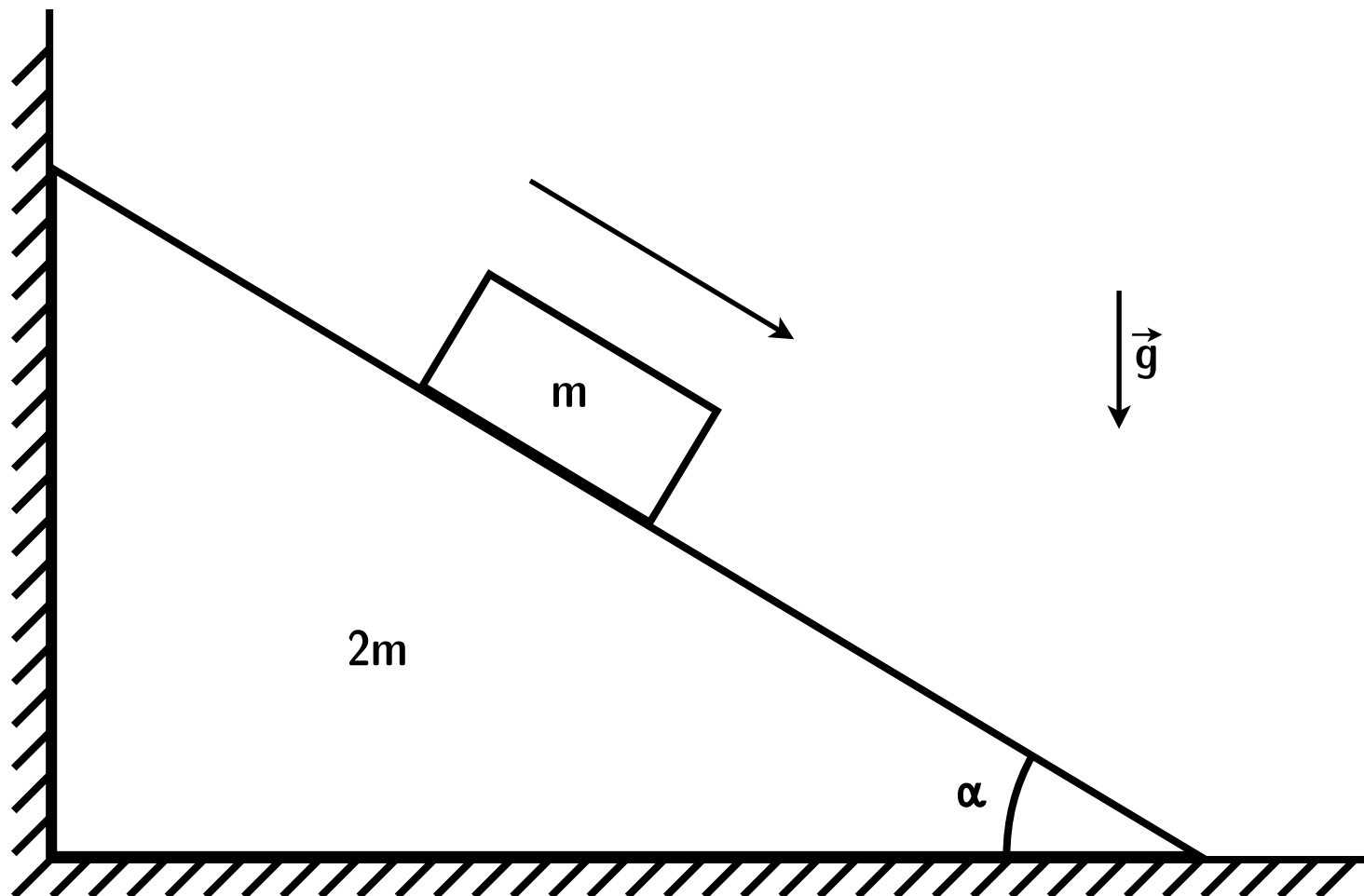


№11. На гладком горизонтальном столе лежит призма массой M с углом наклона α , а на ней призма массой m . На меньшую призму действует горизонтальная сила F , при этом обе призмы движутся вдоль стола как одно целое. Определите силу трения между призмами.



№12. На гладком столе находится клин массой $2m$. Он прижат к гладкой стене посредством съезжающей с него шайбы массой m . Известно, что $\sin \alpha = 0,6$, а коэффициент трения между шайбой и клином $\mu = 0,5$.

1. Чему равно ускорение шайбы? Ответ выразить в единицах g .
2. С какой силой давит клин на стенку? Ответ выразить в единицах mg .
3. С какой силой давит клин на стол? Ответ выразить в единицах mg .





mapenkin.ru

ПРЕЗЕНТАЦИЮ ПОДГОТОВИЛ
Михаил Александрович **ПЕНКИН**

 [/penkin](https://vk.com/penkin)

 [/mapenkin](https://www.youtube.com/channel/UCmapenkin)

 fmicky@gmail.com