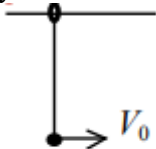


10 класс

Задание 1.

Шарик висит на идеальной нити, прикрепленной к кольцу, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. Массы шарика и кольца равны. После того, как шарик у сообщили скорость $V_0 = 5$ м/с вдоль спицы (см. рис.), максимальный угол отклонения нити от вертикали оказался равным 90° .



1. Найти скорость шарика в момент, когда нить в первый раз составляла с вертикалью угол 60° .

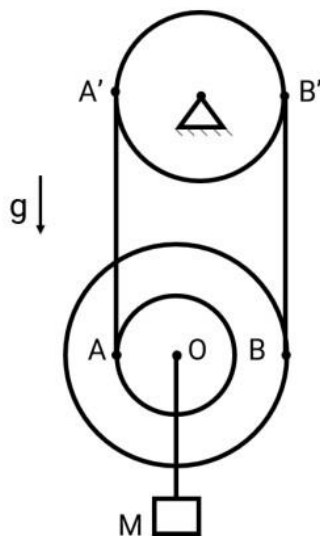
Ответ: Скорость равна 3,9 м/с – 5 б.

2. Найдите длину нити?

Ответ: длина нити составляет 0,38 м или 38 см – 5 б.

Задание 2.

Составной блок состоит из двух однородных блоков радиусами $OA = 10$ см и $OB = 25$ см, жёстко соединённых между собой и имеющих общую неподвижную ось вращения (в точке O). К оси блока прикреплён груз массой $M = 2$ кг. На разные части составного блока намотаны концы нити, середина которой перекинута через неподвижный блок (см. рисунок). Участки нити AA' и BB' вертикальны, трения в осях блоков нет, массы блоков малы в сравнении с массой груза, нить по поверхности блоков не проскальзывает. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



№	Вопрос
1.	Как соотносятся между собой силы натяжения участков AA' и BB' нити, если верхний блок и нить удерживают неподвижными?
2.	Как будет двигаться нижний блок, если систему отпустить?
3.	Чему равна сила натяжения участка BB', если верхний блок и нить удерживают неподвижными? Найдите модуль силы. <i>Ответ выразите в Ньютонах, округлите до десятых.</i>
4.	Какую вертикальную силу нужно приложить к точке В', чтобы система находилась в равновесии? Найдите модуль силы. <i>Ответ выразите в Ньютонах, округлите до десятых</i>
5.	Какую минимальную силу нужно приложить к нижнему блоку, чтобы конструкция оставалась в равновесии? Найдите модуль силы. <i>Ответ выразите в Ньютонах, округлите до десятых.</i>

Задание 3

В королевстве магии два юных волшебника Арго и Геллар соревнуются друг с другом в магическом поединке. Они стоят на противоположных концах гладкой ледяной площадки длиной $L = 10$ м. Между ними находится идеально гладкая поверхность льда, а сами волшебники обладают массами $m_1 = 60$ кг и $m_2 = 70$ кг, соответственно. Арго выпускает магический шар массой $m_3 = 3$ кг, который движется со скоростью $v_0 = 10$ м/с точно навстречу Геллару. По правилам поединка оба волшебника остаются неподвижными относительно пола, пока шар не коснется другого волшебника. Когда шар достигает Геллара, тот отражает его назад с той же скоростью, сохраняя импульс шара неизменным. Шар снова возвращается обратно к Арго, и тот повторяет отражение аналогичным образом. После второго отражения волшебники решают завершить поединок, и шар останавливается ровно посередине поля.

№	Вопрос
1.	Рассчитать величину начальной кинетической энергии шара. <i>Ответ выразить в Дж, округлить до целых.</i>
2.	определить суммарную работу обоих волшебников по перемещению шара туда-обратно. <i>Ответ выразить в Дж, округлить до целых.</i>
3.	Рассчитать конечный общий импульс системы. <i>Ответ выразить в кг·м/с.</i>