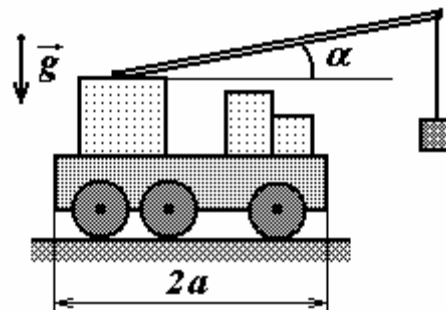


2004 г

9 класс.

Задание 1. «Автокран»

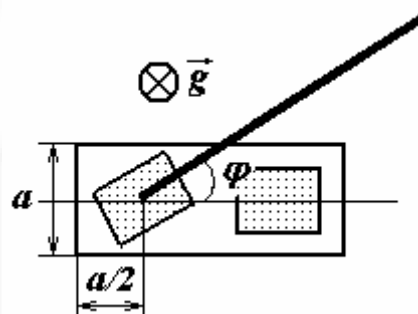
Автокран массы $M = 15 \text{ т}$ с габаритами кузова $a \times 2a = 3,0 \text{ м} \times 6,0 \text{ м}$ имеет легкую выдвижную телескопическую стрелу максимальной длиной $l = 30 \text{ м}$, которая крепится в центре задней половины крана. В походном положении стрела крана уложена горизонтально вдоль его оси симметрии. Поворот башни крана от оси симметрии будем характеризовать углом φ , который измеряется в горизонтальной плоскости. Угловую высоту стрелы крана будем характеризовать углом α , образуемым стрелой с плоскостью горизонта.



а) Кран работает при $\varphi = 30^\circ$ и $\alpha = 45^\circ$, причем его стрела выдвинута на $l_1 = \frac{l}{2}$. Какой максимальный груз

m_{\max} может при этом поднять кран?

б) Наиболее опасное положение крана соответствует параметрам $\varphi = 90^\circ$ и максимально выдвинутой стреле. С каким максимальным ускорением a_{\max} кран может поднимать груз массой $m = 1,0 \text{ т}$ в таком положении, если $\alpha = 45^\circ$? Одинаковы ли будут силы давления правых и левых колес крана на грунт в этом случае?



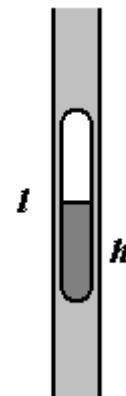
в) Для увеличения грузоподъемности и безопасности автокрана применяются боковые упоры «на грунт», выдвигаемые на расстояние Δa с боковых сторон крана. При какой длине упора кран сможет поднять груз равный собственной массе, если $\alpha = 45^\circ$?

При решении считайте, что массой выдвижной телескопической стрелы и упоров крана можно пренебречь. Центр масс крана находится на оси его симметрии.

Ускорение свободно падения считайте равным $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Задание 2. «Пробирка»

В длинной вертикальной цилиндрической трубе, заполненной водой, находится цилиндрическая пробирка, диаметр которой немного меньше внутреннего диаметра трубки. Толщина стенок пробирки пренебрежимо мала. Если пробирка пуста, то она равномерно поднимается со скоростью v_0 , если пробирку полностью заполнить водой, то она будет равномерно опускаться со скоростью v_1 .



1. Качественно объясните характер движения пробирки. Как изменятся указанные скорости движения, если взять пробирку такой же массы и такого же внешнего радиуса, но в два раза длиннее?
2. Найдите зависимость скорости пробирки от степени ее наполнения η водой (под степенью наполнения следует понимать отношение высоты заполненной части пробирки h к ее длине l : $\eta = \frac{h}{l}$). Постройте график этой зависимости.