

МЕХАНИКА

9 класс

Урок 17

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Сергей Михайлович Лисаков, PhD

22 апреля 2020

Корреспонденция

Присылать:

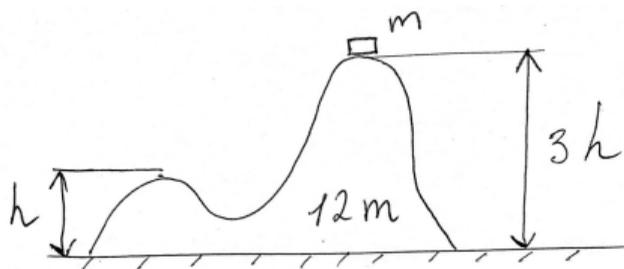
1. Конспекты
2. ДЗ

Пример темы письма.

1. «Богданов 10-2 конспект урока №17»
2. «Баратынский 9-5 ДЗ неделя 6» (см. <https://lisakov.com/phys>)
3. «Семёнов 8-6 ВОПРОС»

№ 7.67

Горка с двумя вершинами, высоты которых h и $3h$, покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба, масса которой в 12 раз меньше массы горки. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Найдите скорость горки в тот момент, когда шайба окажется на левой вершине горки.



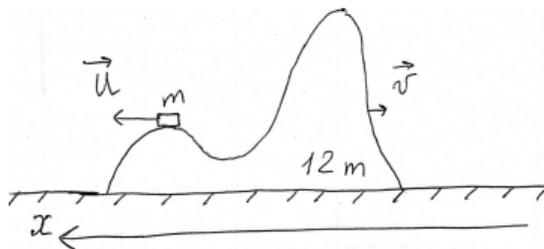
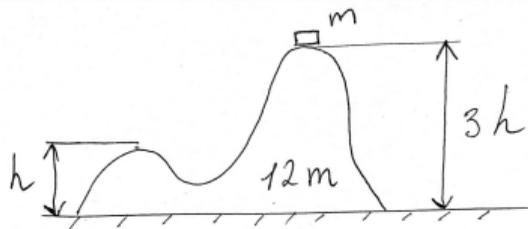
№ 7.67

Дано:

h

$(M = 12m)$

$v - ?$



$$\begin{cases} 0 = mu - 12mv \\ m \cdot 3gh = mgh + \frac{mu^2}{2} + \frac{12mv^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} u = 12v \\ 2gh = \frac{u^2}{2} + \frac{12v^2}{2} \end{cases}$$

$$4gh = u^2 + 12v^2$$

$$4gh = (12v)^2 + 12v^2$$

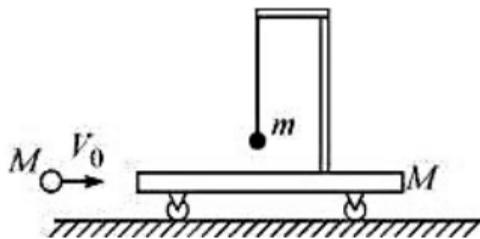
$$4gh = 156v^2$$

$$gh = 39v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{gh}{39}}$$

№ 7.70

На тележке массой $M = 400$ г, которая может кататься без трения по горизонтальной плоскости, имеется лёгкий кронштейн, на котором подвешен на нити маленький шарик массой $m = 100$ г. На тележку по горизонтали налетает и абсолютно упруго сталкивается с ней шар массой M , летящий со скоростью $V_0 = 2$ м/с (см. рисунок). Чему будет равен модуль скорости тележки в тот момент, когда нить, на которой подвешен шарик, отклонится на максимальный угол от вертикали? Длительность столкновения шара с тележкой считать очень малой.



№ 7.70

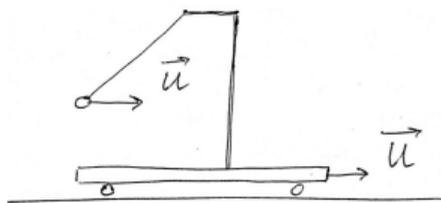
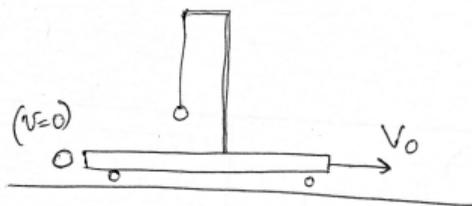
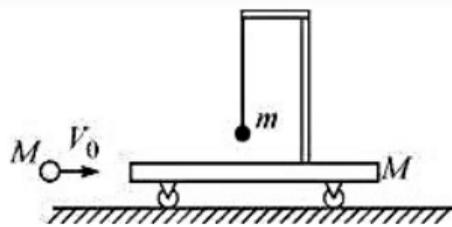
Дано:

$$M = 400 \text{ г}$$

$$m = 100 \text{ г}$$

$$V_0 = 2 \text{ м/с}$$

U — ?



$$1) \begin{cases} MV_0 = MU_1 + MU_2 \\ \frac{MV_0^2}{2} = \frac{MU_1^2}{2} + \frac{MU_2^2}{2} \end{cases}$$

$$V_0 = U_1 + U_2$$

$$V_0^2 = U_1^2 + U_2^2$$

$$V_0^2 = U_1^2 + 2U_1U_2 + U_2^2$$

$$2U_1U_2 = 0 \Leftrightarrow U_1 = 0$$

$$U_2 = V_0$$

$$2) MV_0 = (m + M)U$$

$$U = \frac{MV_0}{m + M}$$

Полый конус с углом при вершине 2α вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, совпадающей с его осью симметрии. Вершина конуса обращена вверх. На внешней поверхности конуса находится небольшая шайба, коэффициент трения которой о поверхность конуса равен μ . При каком максимальном расстоянии L от вершины шайба будет неподвижна относительно конуса? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на шайбу.

№ 7.68

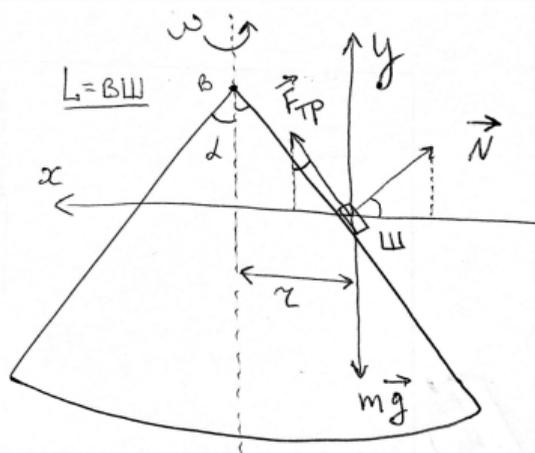
Дано:

α

ω

μ

$L - ?$



$$\begin{cases} ma = F_{TP} \sin \alpha - N \cos \alpha \\ 0 = F_{TP} \cos \alpha + N \sin \alpha - mg \\ a = \omega^2 r \\ r = L \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} ma = N(\mu \sin \alpha - \cos \alpha) \\ mg = N(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) \\ a = \omega^2 L \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \frac{g(\mu \sin \alpha - \cos \alpha)}{(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)} \\ a = \omega^2 L \sin \alpha \end{cases}$$

$$L = \frac{a}{\omega^2 \sin \alpha} = \frac{g(\mu \sin \alpha - \cos \alpha)}{\omega^2(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) \sin \alpha} = \boxed{\frac{g(\mu - \operatorname{ctg} \alpha)}{\omega^2(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)}}$$