



Межрегиональная олимпиада школьников

"Будущие исследователи – будущее науки" 2014/2015

Физика. Отборочный тур. *Время выполнения – 90 минут.*

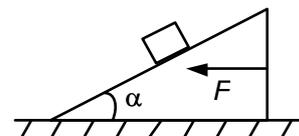
10 класс

1. (30 баллов) Тело бросили со скоростью V_0 под углом 45° к горизонту. Найти скорость удаления тела от точки броска непосредственно перед ударом тела о землю.

Ответ: Скорость удаления равна $V_0/\sqrt{2}$.

Решение: Скорость удаления равна горизонтальной проекции скорости тела перед ударом о землю, т.е. $V_0/\sqrt{2}$.

2. (40 баллов) На наклонную грань находящегося на столе клина положили кубик и начали действовать на клин с силой F , параллельной столу (см. рисунок). Угол при основании клина равен α . Считая, что масса клина мала по сравнению с массой кубика и трение между кубиком и клином, клином и столом отсутствует, найти силу, с которой клин давит на стол.



Ответ: Клин давит на стол с силой $F \operatorname{ctg} \alpha$.

Решение: Поскольку масса клина мала, то $F = N \sin \alpha$, где N – сила, с которой кубик давит на клин. Сила давления на стол равна вертикальной проекции силы N , т.е. $F \operatorname{ctg} \alpha$.

3. (30 баллов) В момент, когда одно тело отпускают без начальной скорости с высоты h над землей, второе тело бросают с земли вертикально вверх. На высоте $h/2$ происходит абсолютно неупругий удар тел. Через какое время после удара слипшиеся тела упадут на землю, если их массы одинаковы?

Ответ: Тела упадут на землю через время $\frac{\sqrt{5}-1}{2} \sqrt{\frac{h}{g}}$.

Решение: Поскольку тела перед соударением прошли равные расстояния за равное время, их средние скорости одинаковы. Отсюда следует, что брошенное снизу тело перед ударом остановится. Падающее сверху тело будет иметь перед ударом скорость \sqrt{gh} . После соударения скорость слипшихся тел будет равна $(1/2)\sqrt{gh}$. Решая кинематическую задачу о падении тела с высоты $h/2$ с начальной скоростью $(1/2)\sqrt{gh}$, получаем искомое время.