

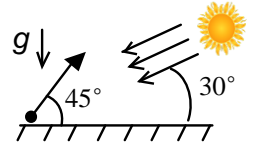
Министерство образования и науки Нижегородской области
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Районная олимпиада по физике 2016/2017 уч. г.

10 класс

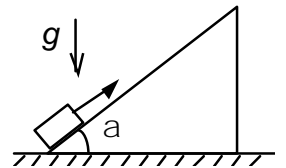
На решение задач отводится 3,5 часа

1. (10 баллов) Горизонтальный диск радиуса R вращается с угловой скоростью ω вокруг оси, проходящей через его центр. Из центра диска по радиусу бежит жучок, скорость которого относительно диска меняется по закону $V = \omega(R - r)$, где r – расстояние от центра до жучка. Найти минимальную скорость жучка относительно земли.

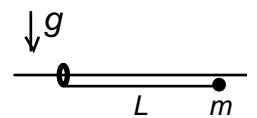
2. (10 баллов) Камень брошен с земли со скоростью V_0 под углом 45° к горизонту так, что вектор скорости и луч света, приходящий от Солнца в точку броска, лежат в одной плоскости. Считая, что солнечные лучи падают под углом 30° к земле (см. рис.), найти, на какой высоте будет находиться камень в момент, когда скорость движения тени по земле обратится в нуль (5 баллов). Чему равна максимальная скорость тени (5 баллов)? Ускорение свободного падения g известно.



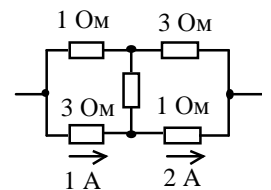
3. (10 баллов) Брусok массы m толкнули вверх вдоль наклонной грани неподвижного клина, стоящего на горизонтальном столе (см. рис.). Угол при основании клина равен α , коэффициент трения между бруском и клином равен μ ($\mu < \operatorname{tg} \alpha$). Чему равна сила трения, действующая на клин со стороны стола при движении бруска вверх (5 баллов) и вниз (5 баллов)? Ускорение свободного падения g известно.



4. (10 баллов) Шарик массы m скреплен невесомой нитью длины L с кольцом, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. Первоначально кольцо неподвижно, а шарик удерживается на уровне спицы так, что нить не провисает (см. рис.). Считая, что масса кольца много больше массы шарика, найти угол между нитью и спицей в момент, когда после освобождения шарика импульс системы «шарик-кольцо» достигнет максимального значения (6 баллов). Чему равен максимальный импульс системы «шарик-кольцо» (4 балла)? Ускорение свободного падения g известно.



5. (10 баллов) В цепи, приведенной на рисунке, даны сопротивления четырех резисторов и токи через два из них. Найти сопротивление неизвестного резистора (5 баллов) и выделяющуюся в цепи тепловую мощность (5 баллов).



Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.