

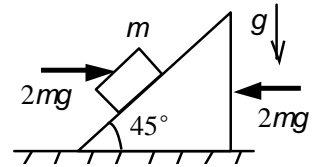
Министерство образования и науки Нижегородской области
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
Районная олимпиада по физике 2016/2017 уч. г.

11 класс

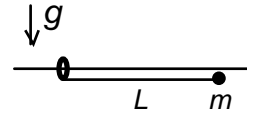
На решение задач отводится 3,5 часа

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) Брусок массы m находится на наклонной грани клина пренебрежимо малой массы, расположенного на горизонтальном столе. Трение между бруском и клином, клином и столом отсутствует, угол при основании клина равен 45° . К бруску и клину во встречных направлениях приложены горизонтальные силы, равные $2mg$ каждая, g – ускорение свободного падения (см. рис.). Найти ускорения бруска (5 баллов) и клина (5 баллов).

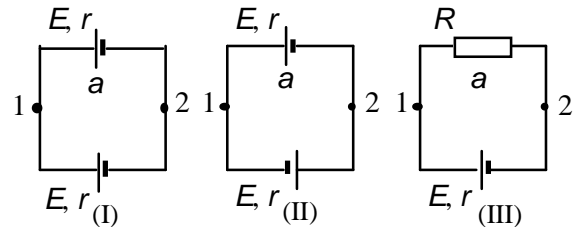


3. (10 баллов) Шарик массы m скреплен невесомой нитью длины L с кольцом, которое может скользить без трения по неподвижной горизонтальной спице. Первоначально кольцо неподвижно, а шарик удерживается на уровне спицы так, что нить не провисает (см. рис.).



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.

4. (10 баллов) Для приведенных на рисунке цепей известны ЭДС батарей E , внутренние сопротивления батарей r и сопротивление резистора R . Найти работу, совершаемую электрическими силами за единицу времени на участках 1-а-2 первой (4 балла), второй (4 балла) и третьей (2 балла) цепи.



5. (10 баллов) Маятник в виде шарика на нити совершает малые колебания вблизи вертикальной стены. Как изменится период колебаний маятника, если под точкой подвеса на расстоянии половины длины нити вбить в стену гвоздь, за который нить будет зацепляться?

Авторы: Бакунов М.И., Бирагов С.Б.