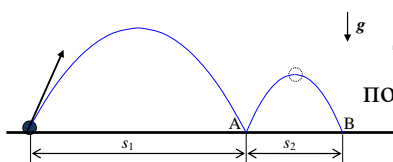


Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-9 классов по общеобразовательному предмету
«Физика», 8 класс, весна 2017 г., региональная площадка

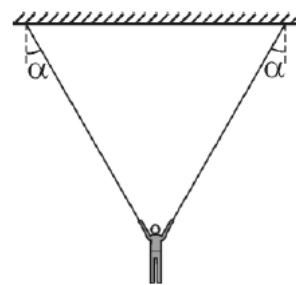
Вариант №5

1. (20 баллов) Мяч бросают с горизонтальной поверхности под углом к горизонту. Спустя время $t_1 = 1$ с мяч ударяется о поверхность в точке А, находящейся на расстоянии $s_1 = 2$ м от точки броска. После удара мяч подпрыгивает и снова ударяется о поверхность в точке В, находящейся на расстоянии $s_2 = 0,16$ м от точки А (см. рисунок). От точки А до точки В мяч



двигается время $t_2 = 0,8$ с. Найдите коэффициент трения между поверхностью и мячом. Удар считать почти мгновенным, мяч в процессе движения и при ударе не вращается. Соппротивлением воздуха пренебречь.

2. (20 баллов) Перед выполнением упражнения гимнаст висит неподвижно, держась за два кольца, так что канаты, на которых подвешены кольца, образуют с вертикалью одинаковые углы $\alpha = 30^\circ$ (см. рисунок). Во сколько раз увеличится нагрузка на правую руку гимнаста в тот момент, когда он резко отпустит левое кольцо? Размерами тела гимнаста по сравнению с длиной канатов пренебречь. Канаты считайте невесомыми и нерастяжимыми.



3. (20 баллов) Среднее расстояние от Земли до Солнца равно $1,496 \cdot 10^8$ км, масса Солнца в 332940 раз больше массы Земли.

Как изменилась бы продолжительность земного года, если бы масса Земли увеличилась в 2 раза, а расстояние между Землей и Солнцем осталось таким же, как и сейчас?

Оцените, какой была бы продолжительность земного года, если бы масса Земли была равна массе Солнца, а расстояние между ними оставалось таким же, как и сейчас?

4. (20 баллов) Сосуд разделен на две равные части полупроницаемой неподвижной перегородкой. В обеих частях сосуда находится кислород O_2 , молекулы которого могут свободно проходить через перегородку. В некоторый момент под действием электрического разряда весь кислород, находившийся в левой части сосуда, превращается в озон O_3 . Для молекул озона перегородка непроницаема. Определите отношение давлений в левой и правой частях сосуда после установления в них равновесия и выравнивания температур. Химическая

реакция образования озона: $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$. Считать, что обратного превращения озона в кислород не происходит.

5. (20 баллов) В вертикальном теплоизолированном цилиндре поршень массой M находится в равновесии на высоте H от дна цилиндра. Под поршнем находится гелий, над поршнем вакуум. На поршень плавно опускается мини-робот массой $m = \frac{M}{2}$ (см. рисунок).

Пренебрегая трением и теплообменом между гелием и поршнем, определите, на какое расстояние h опустится поршень после установления равновесия в цилиндре?

