

## **Критерии определения победителей заключительного этапа олимпиады в 2013/2014 учебном году**

### *11 класс*

I место – от 17 до 19 баллов;

II место – от 13 до 16 баллов;

III место – от 8 до 12 баллов.

### *10 класс*

I место – от 12 до 19 баллов;

II место – от 9 до 11 баллов;

III место – от 6 до 8 баллов.

### *9 класс*

I место – от 14 до 16 баллов;

II место – от 10 до 13 баллов;

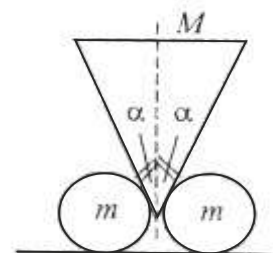
III место – от 8 до 9 баллов.

## Заключительный 11 класс (2013/14)

### Вариант 1

**Задача 1 (3 балла).** Маша поехала кататься с горки на ледянке, которая имела форму треугольника  $ABC$ , с тупым углом при вершине  $B$ . Ледянка съехала с горки на ледяной каток и движется по нему таким образом, что скорость вершины  $A$  направлена вдоль стороны  $AB$ , а скорость вершины  $B$  - вдоль стороны  $BC$ . Считая заданными длины сторон  $AB$  и  $BC$ , а также скорости указанных точек  $V_A$  и  $V_B$ , определить скорость точки  $C$ .

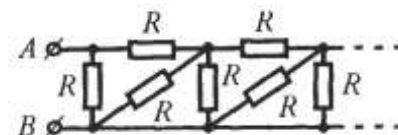
**Задача 2 (5 баллов).** При каком отношении  $M/m$  масс призмы  $M$  и цилиндров  $m$  цилиндры начнут раскатываться по горизонтальной поверхности при условии, что между призмой и цилиндрами нет проскальзывания? Коэффициент трения между цилиндрами и поверхностью  $\mu = 0,4$ ; угол между боковой гранью призмы и вертикальной осью симметрии  $\alpha = 45^\circ$ .



**Задача 3 (3 балла).** Метеорит пробивает в обшивке космического корабля отверстие площадью  $S = 1 \text{ мм}^2$ . Объем жилых помещений корабля  $V = 10^3 \text{ м}^3$ , температура воздуха в них  $t = 27^\circ \text{ С}$  при давлении  $p = 10^5 \text{ Па}$ , молярная масса воздуха  $\mu = 29 \text{ г/моль}$ . Оцените, сколько времени у космонавтов в запасе, чтобы надеть скафандры?

**Задача 4 (2 балла).** Скорости двух электронов  $V_1$  и  $V_2$  лежат в одной плоскости и при расстоянии  $l = 10 \text{ мкм}$  между электронами образуют углы  $\alpha = 45^\circ$  с прямой, соединяющей электроны. На какое минимальное расстояние сблизятся электроны, если  $V_1 = V_2 = V_0 = 10^4 \text{ м/с}$ ? Заряд электрона  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ , масса  $m = 0,9 \cdot 10^{-30} \text{ кг}$ .

**Задача 5 (3 балла).** Определите сопротивление  $R_{AB}$  бесконечной цепи (см. рисунок), состоящей из периодически повторяющихся элементов. Считать сопротивление  $R$  известным.



**Задача 6 (2 балла).** Цветное стекло растерто в порошок, который кажется совершенно белым. Как узнать, каков был цвет стекла?

**Задача 7 (1 балл).** Зимой на автомобили ставят колеса с шинами со стальными шипами, что улучшает сцепление колеса с дорогой. Однако при морозах ( $-18^\circ \text{ С}$  и ниже) шипы становятся неэффективными. Лучший результат при морозе дают специальные зимние шины с мягкой резиной. Почему?