

## Турнир академбоев по физике

2015 год

Игра № 1

лицей прикладных наук – физико-технический лицей № 1

28 марта 2015 г.

### Задача № 1

Занавес в некотором театре изготовлен из тонкой гладкой ткани с поверхностной плотностью  $500 \text{ г/м}^2$ , имеет размеры  $15 \times 15$  метров и подвешен на горизонтальном карнизе. По замыслу режиссера, нижний край занавеса поднимают к карнизу (в результате занавес оказывается сложенным вдвое), а затем отпускают. Рассчитайте, на какое усилие должно быть рассчитано крепление занавеса к карнизу, чтобы занавес остался висеть на нем после реализации этого замысла.

### Задача № 2

В цилиндрический сосуд с площадью основания  $S$  налито некоторое количество воды и помещен кусок льда массы  $m$ , в который заморожена тонкая прочная нить, один конец которой прикреплен ко дну сосуда. Температура воды и льда  $0^\circ\text{C}$ , лед не касается дна и стенок сосуда, уровень воды  $H$ . Определите максимальный и минимальный уровни воды, которые могут установиться в сосуде, если от него отнять такое количество теплоты, что масса льда увеличится вдвое. Плотности воды  $\rho_{\text{в}}$  и льда  $\rho_{\text{л}}$  известны.

### Задача № 3

В лаборатории экспериментатора Глюка на массивной диэлектрической плите есть две длинные параллельные полосы с очень малым сопротивлением; расстояние между их ближайшими друг к другу краями  $10 \text{ см}$ . Кроме того, у Глюка есть ведро одинаковых тонких прямых проволочек диаметром  $0,1 \text{ мм}$  и длиной  $30 \text{ см}$  каждая. Глюк высыпает ведро на плиту и оставляет только те из проволочек, которые соприкасаются с обеими полосами; их оказывается ровно  $1000$ . Затем сверху опускается тяжелая диэлектрическая плита так, что в местах касания проволочек с

полосами и друг с другом обеспечивается хороший электрический контакт. Оцените сопротивление между рельсами. Удельное сопротивление проволочек  $3 \cdot 10^{-8}$  Ом·м, сопротивлением полос и влиянием деформации проволочек на их сопротивление пренебречь.

#### Задача № 4

В морозный солнечный зимний день экспериментатор Глюк, выйдя на крыльцо своей лаборатории, заметил, что снег искрится на солнце. Заинтересовавшись явлением, он оценил, что расстояние между соседними «блестками» составляет примерно 10 см. Полагая кристаллики снега плоскими, оцените их характерный размер. Известно, что угловой размер Солнца примерно  $0,5^\circ$ .