

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 21111 для 11-го класса

1. Петя и Катя делают модели воздушных шаров, наполняя гелием стандартную резиновую оболочку. Катя сделала свою летающую модель с максимальной массой корзины  $m$ . Петя решил сделать модель с корзиной массой  $2m$ . Для этого он надул гелием резиновую оболочку своего шара до вдвое большего объёма. Взлетит ли модель Пети?

**Ответ:** Шар Пети не взлетит.

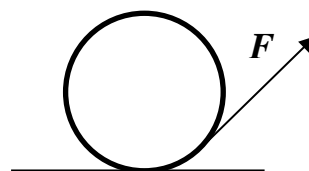
2. Фигура в форме куба спаяна из 12 тонких проволочек длиной  $l$  каждая и расположена таким образом, что две грани куба горизонтальны. Куб подсоединён к источнику постоянного тока в двух вершинах, расположенных на главной диагонали, и находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны. Определите результирующую силу Ампера, действующую на куб, если сила тока в подводящих проводах равна  $I$ , а модуль магнитной индукции равен  $B$ . Сделайте рисунок.

**Ответ:**  $F_A = IBl\sqrt{2}$ .

3. Три одинаковых однородных стержня заряжены с одинаковыми линейными плотностями зарядов и образуют в вакууме правильный треугольник. Потенциал электростатического поля в центре масс этого треугольника равен  $\Phi_0$ . После того, как один из стержней был убран, напряжённость электростатического поля в этой точке стала равна  $E_0$ . Определите напряжённость и потенциал электростатического поля в той же точке после того, как будет убран ещё один стержень. Перераспределением зарядов в стержнях пренебречь. Сделайте рисунок.

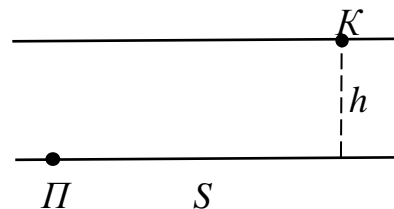
**Ответ:**  $E_1 = E_0$ , а  $\Phi_1 = \frac{\Phi_0}{3}$

4. На шероховатом горизонтальном столе лежит шероховатый цилиндр. На цилиндр намотана нить. Конец нити тянут под углом вверх с силой  $F$  (см. рис.). При этом цилиндр вращается, но не сдвигается с места. При каком минимальном значении силы  $F$  возможна такая ситуация? Масса цилиндра  $m$ , коэффициент трения между цилиндром и столом равен  $\mu$ .



**Ответ:**  $F = \frac{\mu mg}{\sqrt{1+\mu^2}}$ .

5. Старшеклассники Петя и Катя дружат с детства, но в последнее время они долго не встречались и очень соскучились друг по другу. Однажды летом Петя шёл по берегу канала шириной  $h$  и увидел на другом берегу вдалеке (на расстоянии  $S = 3h$  вдоль берега реки) Катю (см. рис.). Петя решил сначала побежать вдоль канала, а потом вплавь пересечь его, чтобы оказаться рядом с Катей. Найдите минимальное время, необходимое Пете для того, чтобы осуществить его план, если он плавает со скоростью  $v$ , а бежит со скоростью  $3v$ . Вода в канале неподвижна.



**Ответ:**  $t_{min} = \frac{S+2\sqrt{2}h}{3v} = \frac{h}{v} \left(1 + \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)$