



Кубок 7 ЛФИ

9.s07.e02

Hint 2

ВАЖНО! Задача является одновременно и хинтом, и альтернативой к основной задаче. Три важных момента:

1. Вы можете продолжать присылать решение основной задачи.
2. В любой момент до финального дедлайна вы можете перейти на решение *альтернативной задачи*. Если вы это делаете, то в самом начале решения напишите: *Я перехожу на решение альтернативной задачи!* В этом случае Штрафной коэффициент за альтернативную задачу будет равен

$$0,7 \cdot \sum_i \frac{k_i \cdot p_i}{10},$$

где p_i — балл за пункт, а k_i — штрафной коэффициент за соответствующий пункт на момент перехода на Альтернативную задачу. Другими словами, максимальный балл за альтернативную задачу равен максимальному баллу, который вы можете получить в момент перехода на нее, умноженному на 0,7. Заметим, что штрафной коэффициент не может быть меньше 0,1. Также напоминаем, что **решения основной задачи с этого момента не проверяются**, а все баллы за основную задачу **обнуляются**. Будьте внимательными!

3. Задача состоит из нескольких пунктов. Штрафной множитель, заработанный **до этого** применяется ко всем пунктам. В дальнейшем каждый пункт оценивается как отдельная задача. Если вы присылаете решение без какого-либо пункта, то его решение считается Incorrect. Более подробно о начислении баллов для составных задач смотрите в Правилах проведения Кубка.

Альтернативная задача

Потерпев неудачу и получив заряд бодрости, Валли решил начать всё сначала. Он понял, что для того, чтобы запустить карусель с лошадками, нужно сначала потренироваться на конках на более простых ситуациях. Объехав весь парк аттракционов, он обнаружил несколько подходящих объектов для исследования.

Статья 7.19 КоАП РФ

Сперва Валли решил поработать с мелкой сеткой, находящейся под напряжением, которая отделяла некое здание, на котором красовался кусок вывески, гласившей «Жар-Пт». Сетка очень приглянулась роботу, и он стал проводить с ней свои эксперименты.

1. (1 балл) Дана **бесконечная** проволочная сетка, составленная из

- а) квадратов;
- б) правильных треугольников;
- в) правильных шестиугольников.

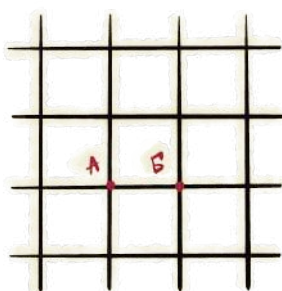
Найдите сопротивление этой сетки при подключении к концам А и Б одного звена. Сопротивление каждого звена равно r .

2. (2 балла) Номинал звена между контактами А и Б уменьшают до $r/2$. Как изменится сопротивление сетки при подключении к контактам А и Б после этого? Дайте ответы для

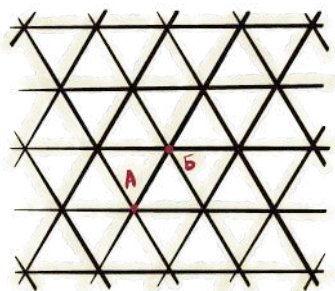
- а) квадратов;
- б) правильных треугольников;
- в) правильных шестиугольников.

3. (2 балла) Номинал звена между контактами А и Б увеличивают до $111r$. Как изменится сопротивление сетки при подключении к контактам А и Б после этого? Дайте ответы для

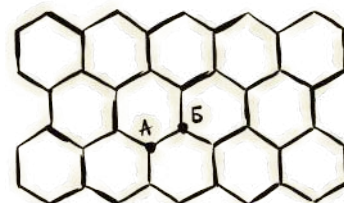
- а) квадратов;
- б) правильных треугольников;
- в) правильных шестиугольников.



(а)



(б)



(в)

Рисунок 1

После того, как с сетками было покончено, Валли решил продолжить свои опыты, но на этот раз со странным электронным замком на двери в ангар, на котором красовалась вывеска «Аттракцион искусственной гравитации»

4. (2 балла) На рисунке 2 изображена электрическая цепь. Найдите токи через резисторы в получившейся цепи. Каждый резистор имеет сопротивление R . Все батарейки одинаковы и имеют ЭДС \mathcal{E} . Внутренние сопротивления батареек малы по сравнению с R .

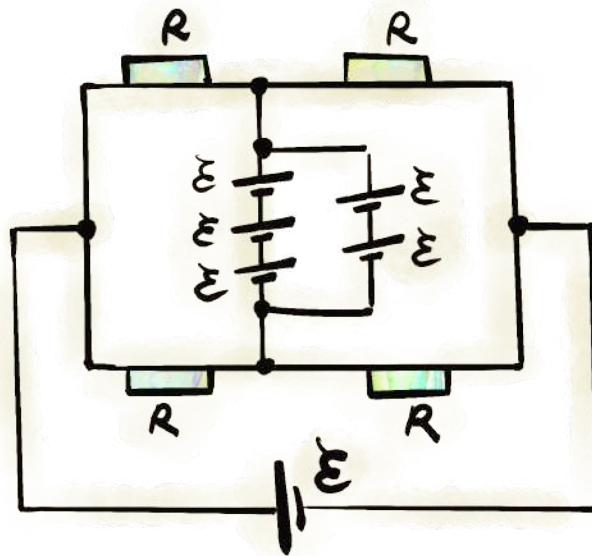


Рисунок 2

Статья 7.22 КоАП РФ

Пробравшись внутрь, Валли, не долго думая (что в целом вписывалось в концепцию данного путешествия), дернул за рубильник. Проржавевшие механизмы пришли в движение, зазвучал утробный звук запускающихся ротор и шипение искрящихся электрических разрядов. Валли почувствовал, как его гусеницы отрываются от поверхности земли и он зависает в воздухе с набором других предметов, которые были разбросаны по полу арены аттракциона.

5. (1,5 балла) В вершинах правильного N -угольника расположены точечные массы $m, 2m, 3m, \dots, Nm$. В центре находится тело массой M . Найдите силу, которая действует на тело M .
6. (1,5 балла) В вершинах правильного N -угольника расположены точечные массы $m, qt, q^2m, \dots, q^{N-1}m$, где q — некоторое число. В центре находится тело массой M . Найдите силу, которая действует на тело M .

Под центром подразумевается центр окружности, описанной вокруг N -угольника. Расстояние от вершин N -угольника до его центра равно L .