

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

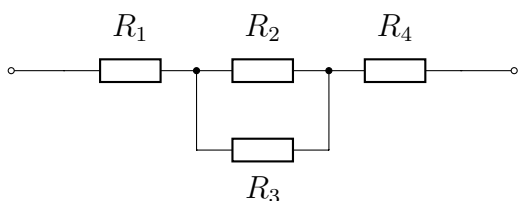
$$0,7 \cdot \sum_i \frac{k_i \cdot p_i}{10},$$

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. Будьте внимательными!

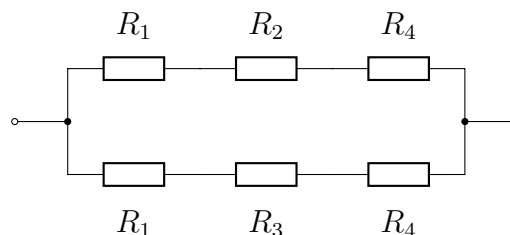
3. Задача состоит из нескольких пунктов. Штрафной множитель, заработанный **до этого** применяется ко всем пунктам. В дальнейшем каждый пункт оценивается как отдельная задача. Если вы присылаете решение без какого-либо пункта, то его решение считается Incorrect. Более подробно о начислении баллов для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

Альтернативная задача

1. Найдите эквивалентное сопротивление цепочек.

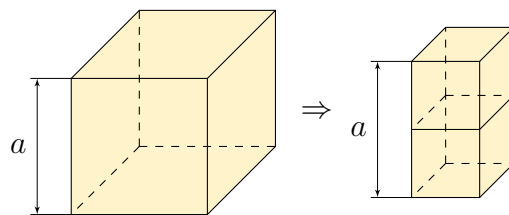


а) (0,5 балла)



б) (0,5 балла)

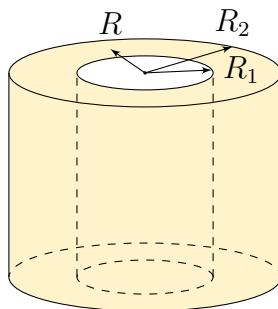
2. (1 балл) Деталь из чугуна с термическим сопротивлением R_0 имеет форму куба со стороной a . Деталь заменяют двумя чугунными кубиками со стороной $a/2$. Найдите термическое сопротивление новой системы.



3. (4 балла) Деталь из материала с переменной теплопроводностью имеет форму цилиндра радиусом R_2 и высотой H с вырезанным из него цилиндром радиусом R_1 . Теплопроводность зависит от радиуса как

$$\kappa(R) = \kappa_1 \cdot \frac{R^2}{R_1^2}.$$

Цилиндры R_1 и R_2 поддерживаются при температурах T_1 и T_2 соответственно. Найдите распределение $T(R)$ и полную мощность, передаваемую от внутреннего цилиндра внешнему.



4. (4 балла) Температура на улице равна $T_{\text{ул}} = 10^\circ\text{C}$. Паша Шишкин подает по трубе воду в шестерку. Труба круглая, радиусом $R = 1$ м. Труба имеет теплоизоляцию на поверхности толщиной h с $\kappa = 200$ Вт/(м·К). Вода в трубе движется со скоростью $v = 1$ м/с. Зависимость температуры от координаты дана на графике. Постройте график зависимости $\Delta T/\Delta x$ от температуры T и из него определите толщину стенок h . Начальная температура воды в трубе $T_1 = 90^\circ\text{C}$.

