

III етап Всеукраїнської ученицької олімпіади по фізиці
2011/2012 учебного года
Харьковская область
9 класс
(каждая задача – 5 баллов)

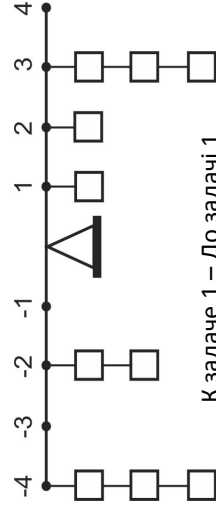
1. На рычаге имеются крючки, прикреплённые через одинаковые расстояния. Крючки пронумерованы от -4 до 4, причём 0 приходится на середину рычага. К некоторым крючкам прикреплено по несколько грузов одинаковой массы, как показано на рисунке. Имеется ещё один такой же не подвешенный груз. К крючку с каким номером N его нужно подвесить, чтобы рычаг находился в равновесии?

2. Из проволоки сечения S с удельным сопротивлением ρ собран тетраэдр с длиной ребра a (см. рисунок). Найдите сопротивление между двумя вершинами.

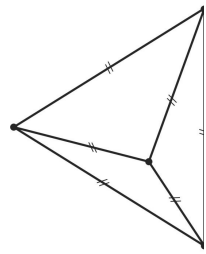
3. Есть квадратный ящик с зеркальными стенками. Предложите и обоснуйте метод построения, с помощью одной лишь линейки, траектории луча света, который испущен из точки A так, что он попадает в точку B, отразившись ровно два раза от смежных зеркальных стенок (см. рисунок).

4. Кузнец в горах закаляет клинок, нагретый до температуры $T = 750^{\circ}\text{C}$, опустив его в чан с водой комнатной температуры $T_0 = 25^{\circ}\text{C}$. Когда установилось равновесие, оказалось, что в чане осталась лишь половина воды. Нагрев клинок до той же начальной температуры, кузнец окунает его в масло при комнатной температуре. Найдите конечную температуру масла, если его масса в 4 раза больше начальной массы воды в чане. Теплоемкость воды $4200 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$, масла $2100 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$, удельная теплота испарения воды $2,1 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$.

5. Известно, что максимальная длительность лунного затмения примерно 3 часа. Также известно, что полнолуния бывают раз в месяц, а время между четвертью Луны и новолунием в среднем на 45 минут меньше, чем между четвертью и полнолунием (см. рисунок). Найдите расстояния от Земли до Луны и Солнца в радиусах Земли, полагая, что Солнце отстоит намного дальше, чем Луна, и пренебрегая его размерами. Орбиты Земли и Луны считайте круговыми. Сделайте числовые оценки, учитывая, что радиус Земли равен $R_{\oplus} = 6400 \text{ км}$.



К задаче 1 – До задачи 1



К задаче 2 – До задачи 2

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2011/2012 навчального року
Харківська область
9 клас
(кожна задача – 5 балів)

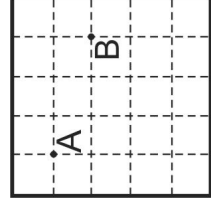
1. На важелі є гачки, прикріплені через однакові відстані. Гачки пронумеровані від -4 до 4, причому 0 припадає на середину важеля. До деяких гачків прикріплено по кілька вантажів однакової маси, як наведено на рисунку. Є ще один такий же не підвішений вантаж. До гачка з яким номером N його потрібно підвісити, щоб важіль був у рівновазі?

2. Із дроту з перерізом S та питомим опором ρ зібраний тетраедр з довжиною ребра a (див. рисунок). Знайдіть опір між двома вершинами.

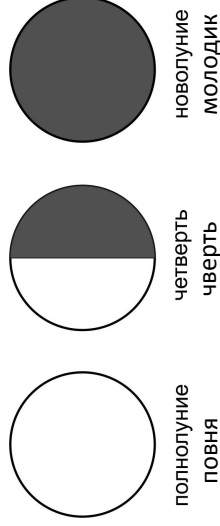
3. Є квадратний ящик із дзеркальними стінками. Запропонуйте й обґрунтуйте метод побудови за допомогою однієї лише лінійки траекторії променя світла, який випромінений із точки A так, що потрапляє в точку B після відбиття рівно два рази від суміжних дзеркальних стінок (див. рисунок).

4. Коваль в горах загартовує клинок, нагрітий до температури $T = 750^{\circ}\text{C}$, опустивши його в чан з водою кімнатної температури $T_0 = 25^{\circ}\text{C}$. Коли встановилася рівновага, виявилось, що в чані залишилася лише половина води. Підігрівши клинок до тієї ж початкової температури, коваль занурює його в масло при кімнатній температурі. Знайдіть кінцеву температуру масла, якщо його маса в 4 рази більша початкової маси води в чані. Теплоємність води $4200 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$, масла $2100 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$, питома теплота випаровування води $2,1 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$.

5. Відомо, що максимальна тривалість затемнення Місяця дорівнює 3 годинам. Також відомо, що повні бувають раз на місяць, а час між четверто Місяця та молодиком у середньому на 45 хвилин менший, ніж між четверто і повним місяцем (див. рисунок). Знайдіть відстані від Землі до Місяця і Сонця в радіусах Землі, вважаючи, що Сонце знаходиться на значно більшому віддаленні, ніж Місяць, і нехтуючи його розмірами. Орбіти Землі і Місяця вважайте круговими. Зробіть числові оцінки, враховуючи що радіус Землі дорівнює $R_{\oplus} = 6400 \text{ км}$.



К задаче 3 – До задачи 3



полнолуние
 четверть
 четверть
 новолуние
 молодик

К задаче 5 – До задачи 5