

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Научно-технологический профиль
Междисциплинарные задачи

11 класс

I вариант

Задача 1. Саша и Женя, окончив полдник, решили завести свой собственный тропический сад. Для этого они решили прорастить, а затем посадить 3 косточки манго и 4 – авокадо. Вероятность того, что косточка авокадо вырастет в полноценное дерево, равна 0,2, в случае косточки манго она равна 0,5. С какой вероятностью в саду вырастет хотя бы три дерева?

Задача 2. Круглая магнитная рамка находится в магнитном поле индукции $B = 5$ Тл, направленном вдоль силы тяжести, и может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через край рамки. Ток, текущий через рамку, $I = 2$ А. Масса единицы длины рамки $\rho = 7$ кг/м. На какой максимальный угол может отклониться рамка?

Задача 3. Белок гемоглобин (Hb) вносит основной вклад в транспорт кислорода в человеческом организме. Связывая кислород в лёгких, он переносит их в другие органы и ткани. При этом с гемоглобином могут связываться и другие молекулы, тем самым ограничивая транспорт кислорода. Одним из таких соединений является угарный газ (CO), отравление которым может возникнуть, например, в ходе пожара. Образующий при их соединении карбоксигемоглобин (HbCO) является весьма прочным соединением.

Одна из мер лечения при отравлении угарным газом – вентиляция лёгких чистым кислородом. Известно, что при проведении этой процедуры концентрация HbCO экспоненциально падает вдвое за 80 минут. Запишите уравнение, связывающее концентрацию в момент времени t с начальной концентрацией C_0 . Постройте график этой зависимости. Во сколько раз упадет концентрация HbCO за 60 минут?

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Научно-технологический профиль
Междисциплинарные задачи**

11 класс

II вариант

Задача 1. Саша и Женя на каникулах увлеклись рыбалкой. До конца недели они запланировали 2 похода на озеро и 4 похода на реку. Вероятность поймать что-то на реке составляет 0,2, а на озере – 0,5. С какой вероятностью хотя бы три рыбалки будут успешными?

Задача 2. Круглая магнитная рамка находится в магнитном поле индукции $B = 11$ Тл, направленном вдоль силы тяжести, и может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через край рамки. Ток, текущий через рамку, $I = 500$ мА. Масса единицы длины рамки $\rho = 9$ кг/м. На какой максимальный угол может отклониться рамка?

Задача 3. Белок гемоглобин (Hb) вносит основной вклад в транспорт кислорода в человеческом организме. Связывая кислород в лёгких, он переносит их в другие органы и ткани. При этом с гемоглобином могут связываться и другие молекулы, тем самым ограничивая транспорт кислорода. Одним из таких соединений является угарный газ (CO), отравление которым может возникнуть, например, в ходе пожара. Образуемый при их соединении карбоксигемоглобин (HbCO) является весьма прочным соединением.

Одна из мер лечения при отравлении угарным газом – вентиляция лёгких чистым кислородом. Известно, что при проведении этой процедуры концентрация HbCO экспоненциально падает вдвое за 80 минут. Запишите уравнение, связывающее концентрацию в момент времени t с начальной концентрацией C_0 . Постройте график этой зависимости. Во сколько раз упадет концентрация HbCO за 120 минут?