

IX олимпиада им. академика А.Г. Шипунова

Тульская область, 29 сентября 2024 г.

10 класс

M1. Укажите все возможные углы $\alpha \in [0^\circ, 180^\circ]$ (или $\alpha \in [0, \pi]$), для которых

$$\cos(x) - \frac{1}{\cos(x)} \geq 0.$$

M2. Диагонали трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$) пересекаются в точке O . Известно, что $OB = 3, OC = 2, OD = 6, CD = 2\sqrt{10}$. Найдите AB и площадь трапеции $ABCD$.

M3. У Евгения есть карточки с числами $2000, 2001, \dots, 2048$ (на каждой карточке написано ровно одно число, каждое число написано только на одной карточке). Сколькими способами он сможет выбрать 4 карточки так, чтобы сумма чисел на выбранных карточках делилась на 3?

Ф1. Имеется 2025 неподвижных и 2024 подвижных блоков, через которые переброшена невесомая, нерастяжимая веревка (рисунок внизу страницы). К осям подвижных блоков прикреплены 2024 тел массой m , к концам веревки - тела массой m (слева) и $2m$ (справа). Найти величину и направление ускорения самого правого тела.

Ф2. Вертикальная гладкая трубка с запаянными концами разделена на две части маленькой каплей ртути. Над каплей находится неон, под ней — аргон (газы не проникают мимо ртутной «пробки»), причём массы газов соотносятся как 2 к 1. Изначально капля находилась точно посередине трубки. Во сколько раз нужно увеличить абсолютную температуру газов, чтобы капля стала делить объем трубки в соотношении 1 : 4?

Каждая задача по математике стоит 7 баллов (максимум – 21 балл)

Каждая задача по физике стоит 10 баллов (максимум – 20 баллов)

Решение задач олимпиады необходимо прислать до **15.00 29 сентября 2024 г.** на почту

shkola.shipunova@yandex.ru

в формате **.pdf** (размер загружаемого файла не может превышать **20 Мб**).

Первым листом работы должен быть титульный лист, содержащий разборчивую информацию о:

- ФИО участника (полностью); полное название школы; город; класс;

- Контактных данных: телефон, e-mail, VK (при наличии).

Вопросы по условиям можно задавать по время олимпиады, написав письмо по указанному выше адресу.

Информация о результатах и показе работ будет опубликована на сайте

<https://liczej2tula-r71.gosweb.gosuslugi.ru/> не позднее 7 октября.

