

IX олимпиада им. академика А.Г. Шипунова

Тульская область, 29 сентября 2024 г.

11 класс

М1. Рассмотрим множество точек, удовлетворяющих уравнению:

$$x^2 + 2x + y^2 + 4y = 4|2x - y|.$$

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями указанного множества.

М2. В четырёхугольнике $ABCD$, вписанном в окружность, известно, что $AB = 30$, $BC = 24$, $CD = 15$, $AD = 12$. Прямые AB и CD пересекаются в точке E , а прямые AD и BC – в точке F . Найдите длину отрезка EF .

М3. Сколькими способами из клетчатого прямоугольника 21×25 можно вырезать по клеткам прямоугольник чётной площади?

Ф1. С идеальным двухатомным газом проводят циклический процесс 1–2–3–1, состоящий из расширения в процессе 1–2, в котором молярная теплоемкость газа постоянна и равна $3R$, адиабатического расширения 2–3 и сжатия в процессе 3–1 с линейной зависимостью давления от объёма. $T_1 = \frac{T_2}{3} = T_3$, $V_3 = 5V_1$. Найдите работу, совершенную газом в процессе 1–2–3, если работа, совершенная газом в цикле, составила 100 Дж.

Ф2. В некотором процессе молярная теплоемкость газообразного гелия возрастает прямо пропорционально температуре T :

$$C(T) = \frac{7RT}{5T_1},$$

где T_1 — начальная температура газа, R — молярная газовая постоянная. Какую работу A совершат ν молей газа к тому моменту, когда его объём станет минимальным в указанном выше процессе?

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.
