

**ЗАДАНИЯ 1-ГО (ЗАОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА 2023/2024 гг.
ФИЗИКА**

(для учащихся 9 – 11 классов)

Необходимо развернуто ответить на максимально возможное число вопросов. Каждый из вопросов оценивается по 10-балльной шкале.

1. От станции отправился товарный поезд. Его скорость 72 км/ч. Через полчаса по тому же направлению вышел скоростной поезд «Сапсан», движущийся со скоростью 144 км/ч. Через какое время после выхода «Сапсана» поезда встретятся?
2. Каким образом два мальчика, стоя на разных концах качелей, увеличивают амплитуду колебаний качелей? Поясните ответ, используя физические закономерности.
3. В сосуде с водой плавает деревянный диск, в центре которого на поверхности прикреплен свинцовый кубик. Изменится ли уровень воды в сосуде относительно дна, если диск перевернуть?
4. Расход топлива в автомобиле составляет 5 кг на 60 км пути. Найти мощность его двигателя, если КПД равен 25%, а скорость движения 72 км/ч. Удельная теплота сгорания топлива 45 МДж/кг.
5. Масса молока в упаковке в форме правильного тетраэдра равна $m = 0,5$ кг. Найти силу F давления на дно, на все боковые грани и на каждую грань в отдельности. Объем пирамиды $V = 1/3 S \cdot h$.
6. Два заряженных шара с радиусами 12 см и 4 см имеют потенциалы 50 В и 250 В соответственно. Определить их потенциалы после соприкосновения. Емкость шара определяется по формуле $C = 4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R$.
7. Квадратная металлическая рамка, сторона которой имеет длину 10 см и электрическое сопротивление 10 Ом, помещена в магнитное поле с индукцией 10 Тл. Плоскость рамки перпендикулярна линиям магнитной индукции. Рамку подключили к источнику постоянного тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Определить направление и величину силы Ампера, действующей на рамку со стороны магнитного поля.
8. Как действует наэлектризованная палочка на магнитную стрелку?
9. Два зеркала, соприкасаясь, образуют между отражающими поверхностями острый угол. На одно зеркало падает луч. Плоскость падения луча перпендикулярна ребру угла. Докажите, что угол отклонения этого луча от первоначального направления после отражения от двух этих зеркал не зависит от угла его падения.
10. Ярким солнечным днем человек, смотрящий в окно здания, практически ничего не видит внутри комнаты. А ночью, при открытых шторах, видны мельчайшие детали интерьера. Почему так происходит?