

**Олимпиада школьников «Ломоносов»
по механике и математическому моделированию**

Задания заключительного этапа 2024/2025 учебного года для 9 – 10 классов

Вариант 25-910

1. Плот преодолевает расстояние между пристанями Верхняя и Нижняя, двигаясь вниз по течению реки, на 6 часов дольше, чем моторная лодка. Эта же лодка данное расстояние проплывает на 1 час быстрее, чем при движении в противоположном направлении. За какое наименьшее возможное время плот может доплыть от Верхней до Нижней??
2. С какой собственной скоростью должен лететь самолет, чтобы за два часа пролететь в северном направлении вдоль меридиана 1000 км при наличии ветра, дующего примерно с юго-западного направления под углом 60° к меридиану со скоростью $8\frac{1}{3}$ м/сек? Дайте как точный ответ, так и ответ, округленный до ближайшего целого числа (в км/час).
3. Глафира скачивает из Интернета видеоролик с постоянной скоростью. В полдень, когда часы показывали время в часах, минутах и секундах 12:00:00, она заметила, что скачалось 84 МБ и оставшееся время загрузки составило 30 секунд. А после того, как она скачала 96 МБ, оставшееся время загрузки составило 12 секунд. Какое время показывали часы в момент начала загрузки ролика?
4. На расстоянии 2 м от края стола высотой 80 см лежит маленький брусок. Ему придают начальную скорость 5 м/с в направлении края. Брусок скользит по столешнице и затем слетает со стола. Найдите расстояние от точки отрыва бруска от стола до точки, в которой брусок коснется пола. Коэффициент трения между бруском и столешницей равен 0,4, ускорение свободного падения считать равным $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.
5. Стены, пол и потолок комнаты параллельны координатным плоскостям прямоугольной системы координат. Улитка может перемещаться либо по потолку (плоскость $z = 3$) в любом направлении, либо по полу (плоскость $z = 0$) в любом направлении, либо параллельно оси Oz в плоскости одной из четырех стен (плоскости $x = 0, y = 0, x = 10, y = 10$). Найдите минимальное время, за которое улитка может добраться из точки A с координатами $x = 4, y = 3, z = 3$ в точку B с координатами $x = 7, y = 7, z = 0$, если скорость улитки при движении по потолку или по полу равна 1 м/мин, а при спуске по стене 2 м/мин. Ответ дайте в минутах, при необходимости округлив его до десятых. Все координаты указаны в метрах.
6. В горячую воду опустили холодный металлический брусок, масса которого в 2 раза меньше массы воды, а теплоемкость металла в 4,5 раза меньше теплоемкости воды. В некоторый момент времени t_1 температура воды была на 5% больше температуры термодинамического равновесия T_e системы «вода – металлический брусок». На сколько процентов в этот момент температура металлического бруска меньше температуры T_e ?