

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

Задания заключительного этапа 2021/2022 учебного года для 9 классов

---

**Вариант 22-9**

1. Время разбега самолета от момента старта до момента отрыва от земли составляет 15 секунд. Найдите длину разбега, если для данной модели самолета скорость отрыва составляет 100 км/час. Считать движение самолета во время разбега равноускоренным. Ответ дайте в метрах, при необходимости округлив до ближайшего целого числа.
2. Даны три жидкости, плотности которых относятся как  $\rho_1:\rho_2:\rho_3 = 6:3:2$ . Из этих жидкостей готовят смесь, в которой первой жидкости должно быть больше, чем второй, как минимум в 3,5 раза. В каком отношении надо взять массы этих жидкостей, чтобы после их перемешивания плотность смеси оказалась равной среднему арифметическому плотностей исходных жидкостей?
3. Проектируется крытое футбольное поле прямоугольной формы длиной 90 м, шириной 60 м, которое должно освещаться четырьмя прожекторами, каждый из которых висит в какой-то точке на потолке. При этом каждый прожектор освещает круг, радиус которого равен высоте, на которой висит прожектор. Необходимо найти минимально возможную высоту потолка, при которой выполняются следующие условия: каждая точка футбольного поля освещается хотя бы одним прожектором; высота потолка должна быть кратной 0,1 м (например, 19,2 м, 26 м, 31,9 м).
4. Горячее масло при температуре  $100^\circ\text{C}$  в объеме двух литров смешали с одним литром холодного масла при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Какой объем будет иметь смесь, когда в смеси установится термодинамическое равновесие? Потерями тепла во внешнюю среду можно пренебречь. Коэффициент объемного расширения масла  $2 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ .
5. Гаврила сел в электричку с полностью заряженным смартфоном, и ровно к концу поездки его смартфон полностью разрядился. При этом половину всего времени он играл в Тетрис, а вторую половину смотрел мультики. Известно, что смартфон полностью разряжается за 3 часа просмотра видео или за 5 часов игры в Тетрис. Какое расстояние проехал Гаврила, если электричка половину пути двигалась со средней скоростью 80 км/ч, вторую половину пути – со средней скоростью 60 км/ч? Ответ дайте в километрах, при необходимости округлив до ближайшего целого числа.

09 марта 2022 г.