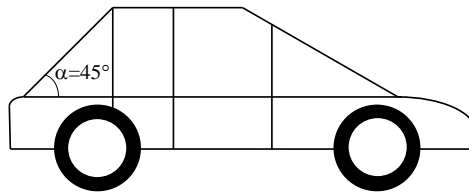


Время выполнения задания – 180 минут. Максимальное количество баллов – 100

8-9 класс

Задание 1. (20 баллов) Автомобиль, схематично изображённый на рисунке, попал под дождь. Разогнавшись до скорости 30 км/час, водитель замечает, что заднее стекло постепенно высыхает, и там не появляется новых капель, хотя дождь идёт с прежней силой. Ветра нет. Какова скорость падения капель на землю?



Задание 2. (20 баллов) Математический маятник длиной $L=5F$ совершает колебания в плоскости собирающей линзы так, что главная оптическая ось линзы принадлежит плоскости колебания. Равновесное положение колеблющегося тела располагается на главной оптической оси линзы на расстоянии $d=1.5 F$. Постройте изображения положений максимума потенциальной энергии этого маятника, если известно, что амплитуда колебаний составляет F . (подсказка: при построении примите фокус равным 4 клеткам)

Задание 3. (20 баллов). Однородную проволоку согнули под прямым углом и подвесили за конец короткого участка. Найти угол, который образует короткая сторона с вертикалью. Длины сторон угла: $1/4L$ и $3/4L$.

Задание 4. (20 баллов) Метеорит, имеющий радиус $R = 0.5$ см, падает на поверхность озера, покрытую чистым льдом. Его обнаруживают в толще льда, на глубине $H = 60$ см от поверхности. Какова минимально возможная теплоёмкость единицы объёма этого метеорита, если его температура при падении составляла 1000 °С, тогда как температура льда была равной -20 °С? Использовать следующие значения характеристик льда: удельная теплоёмкость 2110 Дж/(кг·К); удельная теплота плавления 333500 Дж/(кг·К).

Задание 5. (20 баллов) В электрической схеме изображённой на рисунке, найти электрическое сопротивление между выводами А и В? Проводники изготовлены из алюминиевой проволоки одинаковой длины ($L=5$ см) и диаметром ($d=2$ мм). Удельное сопротивление проволоки $\rho_{Al} = 0,027 \frac{\text{Ом}\cdot\text{мм}^2}{\text{м}}$.

