

Рубежная контрольная работа дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная физика.2026» 10 класс 14 июля 2026 г.

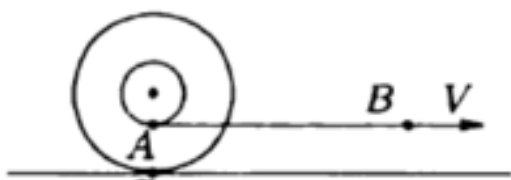
Задача 1. На высоте h над стальной плитой удерживается стальной шарик. В некоторый момент времени его отпускают; при каждом отскоке от плиты его скорость уменьшается в $k = 1,1$ раза. Через какое время τ шарик прекратит движение?

Указание. Сумма S бесконечно убывающей геометрической прогрессии

$$S = \frac{b_1}{1-q}, \text{ где } b_1 - \text{первый член, } q - \text{знаменатель прогрессии } (|q| < 1).$$

Задача 2. Гидрологи проводили исследования на дрейфующей льдине в районе Северного полюса. Они пробурили лед и измерили его толщину, которая оказалось равной 12 м. Веревка какой длины необходима, чтобы зачерпнуть ведро воды? Характеристики воды и льда считать известными.

Задача 3. На ось пары вагонных колес (диаметр которых равен D) намотан тонкий нерастяжимый трос (диаметр оси d). Второй конец троса наматывается на барабан мотора со скоростью v (см. рисунок). Найти скорость u движения колесной пары по рельсам. Проскальзывания нет.



Задача 4. Пожилой человек, гуляя по стадиону, обходит полный круг за 6 минут. Старшеклассник-спортсмен пробегает его за 1 мин 40 сек. Через какие промежутки времени старшеклассник будет обгонять идущего пенсионера, если они движутся в одном направлении? Ответ выразите в минутах, округлив до десятых.

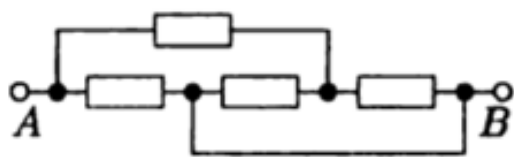
Задача 5. Кристаллическая решетка некоторого химического элемента является кубической объемно-центрированной, т.е., элементарной ее ячейкой выступает кубик с атомами в вершинах и на пересечении больших диагоналей. Найти минимальное расстояние между атомами, зная атомную массу элемента – 137 а.е.м. и плотность $\rho = 3500 \text{ кг/м}^3$.

Постоянная Авогадро $N_A \approx 6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

Задача 6. В цилиндре под поршнем находится влажный воздух при температуре 100° С и давлении 120 кПа. Его сжимают при постоянной температуре так, что давление на поршень становится в 2 раза больше. Объем уменьшается в 5/2 раз. Найти относительную влажность воздуха в начале опыта. Объемом образовавшейся росы пренебречь.

Задача 7. В кастрюле находится некоторое количество воды при температуре 10° С. После того, как ее поставили на газовую горелку, она закипела через 5 мин. Через какое время вода полностью выкипит? Теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота парообразования $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Теплоемкостью кастрюли и тепловыми потерями пренебречь, мощность горелки считать постоянной.

Задача 8. Резисторы с одинаковым сопротивлением r соединены так, как изображено на рис. Найти сопротивление всей схемы между точками А и В. Сопротивлением соединительных проводников пренебречь.



Задача 9. Тонкий обруч радиусом 0,5 м висит на вбитом в стену гвозде, не касаясь стены. Обруч из положения равновесия отклонили в плоскости стены на угол 15 градусов и отпустили. Определить за какое время обруч достигнет положения равновесия. Трением и сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ округлить до первой значащей цифры.

Задача 10. Протон, разогнанный в кольцевом ускорителе до энергии 1 ГэВ ($1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж), находится в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл. Определите радиус кривизны траектории протона.