

11 класс

1. Решите неравенство

$$x(x+1)(x+2)(x+3) < 48.$$

2. Найдите площадь наибольшего прямоугольника, который можно вписать в правильный треугольник со стороной
- a
- .

3. Решите уравнение

$$\sqrt{x^2 - 4x + 4} = a - \sqrt{x^2 + 6x + 9}.$$

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2 \sin x + (0,04c^2 + 1,2c) \cos \frac{y}{5} = c + 8, \\ \sin x + 20 \cos \frac{y}{5} = -21. \end{cases}$$

5. Сторона равностороннего треугольника равна
- a
- . На высоте этого треугольника построен новый равносторонний треугольник. На высоте нового треугольника построен еще один равносторонний треугольник и т.д. до бесконечности. Найдите сумму периметров и сумму площадей всех этих треугольников.

Тестовое вступительное задание по физике

Программа «С»

8 класс

1. На рисунке 1 изображены четыре тела одной и той же массы. На тела 2 и 4 поставлены гири, тела 3 и 4 помещены на катки. При равномерном движении какого из тел по горизонтальной поверхности сила трения наибольшая?

2. Тело
- A
- массой 40 г соединили с телом
- B
- массой 80 г и объемом 40 см
- ³
- . Оба тела вместе поместили в измери-

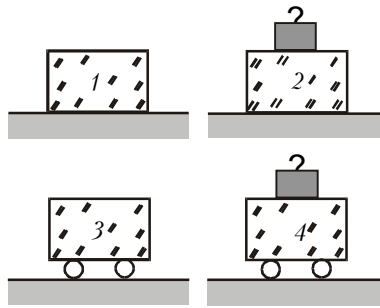


Рис. 1.

тельный цилиндр с водой. При полном погружении в воду тела вытеснили 140 см³ воды. Определите плотность тела A .

3. Площадь большого поршня гидравлического пресса 1000 см², малого 2 см². Какая сила действует на большой поршень, если малый испытывает действие силы 200 Н? Трение не учитывать.

4. Почему при открывании крана в трубке (рис.2), из которой откачан воздух, образуется водяной фонтан?

5. Какую работу нужно совершить, чтобы переместить груз массой 100 кг

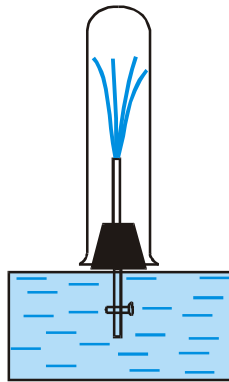


Рис. 2

на расстояние 2 м по совершенно гладкой горизонтальной поверхности?

6. Резиновый шар надули воздухом и завязали. Как изменится объем шара и давление внутри него при повышении атмосферного давления?

9 класс

1. Человек бежит по эскалатору. В первый раз он насчитал $n_1 = 50$ ступеней, во второй раз, двигаясь в том же направлении со скоростью втрое большей, он насчитал $n_2 = 75$ ступеней. Сколько ступеней он насчитал бы на неподвижном эскалаторе?

2. Первую половину пути поезд шел со скоростью в $n = 1,5$ раза большей, чем вторую половину пути. Средняя скорость поезда на всем пути равна $v_{\text{ср}} = 43,2$ км/ч. Каковы скорости поезда на первой и второй половинах пути?

3. В железном калориметре массой $m = 0,1$ кг находится $m_1 = 0,5$ кг воды при температуре $t_1 = 15$ °С. В калориметр бросают свинец и алюминий общей массой $m_2 = 0,15$ г и температурой $t_2 = 100$ °С. В результате температура воды поднимается до $t = 17$ °С. Определите массы свинца и алюминия. Удельная теплоемкость свинца $c_1 = 125,7$ Дж/(кг·К), алюминия $c_2 = 836$ Дж/(кг·К), железа $c_3 = 460$ Дж/(кг·К).

4. Вычислите сопротивление проводочного куба, к противоположным вершинам которого подано напряжение. Сопротивления всех ребер одинаковы и равны $R = 1$ Ом.

¹ Задачи по физике для 10 и 11 классов можно получить по почте, прислав заявку в адрес школы «АВАНГАРД».

ОТВЕТЫ, УКАЗАНИЯ, РЕШЕНИЯ

«Квант» для младших школьников

Задачи

(См. «Квант» №4)

1. Так быть не может. Из условия задачи следует, что всех яблок (желтых, зеленых и красных) больше, чем всех яблок (первого, второго и третьего сорта). Противоречие.
2. Построим треугольник AGH такой, что $AH = BG = BC$, и проведем параллельно DE и параллельно GH прямые из вершин B и C ; пусть они пересекаются в точке F (рис.1). Тогда $\triangle DAE = \triangle BGF = \triangle CEF = \triangle HAG$, так что $AEFG$ – параллелограмм, BFC – равносторонний треугольник, $\angle MFN = 60^\circ$. Обозначим $\angle EFM = \angle GFN = \alpha$, тогда $\angle FEA = \angle FGA = \angle EFN = \angle GFM = 60^\circ + \alpha$; $\angle EFG = \angle EAG = 60^\circ + 2\alpha$. Для суммы углов параллелограмма $AEFG$ имеем

$$2(60^\circ + \alpha + 60^\circ + 2\alpha) = 360^\circ$$

$$\alpha = 20^\circ. \text{ Следовательно, } \angle BAC = \angle EAG = 100^\circ.$$

3. Число X – целое, поскольку сумма чисел в каждой строке таблицы – целое число. Обозначим эту сумму через S . Тогда сумма всех чисел в таблице равна $1 + 2 + \dots + 8 + X = 3S$, откуда $36 + X = 3S$, следовательно, X делится на 3. Пусть $X = 3k$, где k – целое, тогда $S = 12 + k$. Пусть a, b – два числа, стоящие в одной строке с X . Имеем $3k + a + b = 12 + k$, или $2k + a + b =$

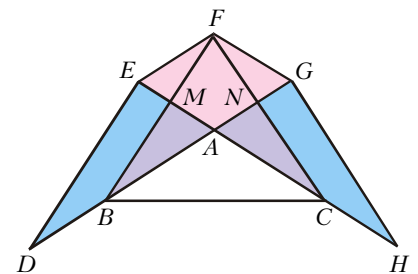


Рис. 1