

## 6-8 классы

### 1. Воздухоплавание.

Мальчик Алексей интересуется воздухоплаванием и восхищается первым человеком, совершивший полет в космос, летчиком-космонавтом СССР - Юрием Алексеевичем Гагариным. Лёша решил попробовать совершить свой первый воздушный полёт при помощи воздушных шариков. Для этого ему нужно купить в магазине воздушные шарики (сферические), которые в надутом состоянии имеют радиус 9 дюймов. Шарики накачивают газом, по лёгкости занимающим второе место после водорода. Сколько Алексею потребуется купить воздушных шариков, если известно, что масса Алексея  $m_1 = 30$  кг? Считать, что давление газа внутри шариков равно атмосферному, масса оболочки одного шарика равна  $m_{об} = 1$  г.



#### Требования к ответу:

Ответ представьте в виде числа, округлив до целого, без указания единиц измерений

#### Справочные материалы.

- В настоящее время под дюймом обычно подразумевают английский дюйм, в точности равный 2,54 см.
- Формула для вычисления объёма шара радиусом  $R$ :  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ .
- На тело, погружённое в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа в объёме погружённой части тела.

Эта выталкивающая сила и называется силой Архимеда.

$$F_a = \rho g V, \text{ где}$$

$\rho$  — плотность жидкости или газа, кг/м<sup>3</sup>;

$g$  — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$V$  — объём части тела, погружённой в жидкость или газ, м<sup>3</sup>;

$F_A$  — сила Архимеда, Н

Период	Ряд	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
I	1	(H)													
II	2	Li Литий 6,939	Be Бериллий 9,0122	B Бор 10,811	C Углерод 12,01115	N Азот 14,0067	O Кислород 15,9994	F Фтор 18,9984	Ne Неон 20,179	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Обозначение элемента</div> <div>Атомный номер</div> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Li</span> 3 Литий         </div>					
III	3	Na Натрий 22,9898	Mg Магний 24,305	Al Алюминий 26,9815	Si Кремний 28,086	P Фосфор 30,9738	S Сера 32,064	Cl Хлор 35,453	Ar Аргон 39,948	Относительная атомная масса					
IV	4	K Калий 39,102	Ca Кальций 40,08	Sc Скандий 44,956	Ti Титан 47,90	V Ванадий 50,942	Cr Хром 51,996	Mn Марганец 54,938	Fe Железо 55,847	Co Кобальт 58,933	Ni Никель 58,71	28			
	5	Cu Медь 63,546	Zn Цинк 65,37	Ga Галлий 69,72	Ge Германий 72,59	As Мышьяк 74,9216	Se Селен 78,96	Br Бром 79,904	Kr Криптон 83,80						
V	6	Rb Рубидий 85,47	Sr Стронций 87,62	Y Иттрий 88,905	Zr Цирконий 91,22	Nb Нобий 92,906	Mo Молибден 95,94	Tc Технеций [99]	Ru Рутений 101,07	Rh Родий 102,905	Pd Палладий 106,4	46			
	7	Ag Серебро 107,868	Cd Кадмий 112,40	In Индий 114,82	Sn Олово 118,69	Sb Сурьма 121,75	Te Теллур 127,60	I Иод 126,9044	Xe Ксенон 131,30						
VI	8	Cs Цезий 132,905	Ba Барий 137,34	La* Лантан	Hf Гафний 178,49	Ta Тантал 180,948	W Вольфрам 183,85	Re Рений 186,2	Os Осмий 192	Ir Иридий 192,22	Pt Платина 195,09	78			
	9	Au Золото 196,967	Hg Ртуть 200,59	Tl Таллий 204,37	Pb Свинец 207,19	Bi Висмут 208,980	Po Полоний [210]*	At Астат [210]	Rn Радон [222]						
VII	10	Fr Франций [223]	Ra Радий [226]	Ac** Актиний	Rf Резерфордий	Db Дубний	Sg Сиборгий	Bh Борий	Hs Хассий	Mt Мейтнерий	110				
Ланты		58 140,12 Ce Церий	59 140,907 Pr Празеодим	60 144,24 Nd Неодим	61 [147]* Pm Прометий	62 150,35 Sm Самарий	63 151,96 Eu Европий	64 157,25 Gd Гадолиний	65 158,924 Tb Тербий	66 162,50 Dy Диспрозий	67 164,930 Ho Гольмий	68 167,26 Er Эрбий	69 168,934 Tm Тулий	70 173,04 Yb Иттербий	71 174,97 Lu Лютеций
Акты		90 232,038 Th Торий	91 [231] Pa Протактиний	92 238,03 U Уран	93 [237] Np Нептуний	94 [244] Pu Плутоний	95 [243] Am Америций	96 [247] Cm Кюрий	97 [247] Bk Берклий	98 [252]* Cf Калифорний	99 [254] Es Эйнштейний	100 [257] Fm Фермий	101 [257] Md Менделевий	102 [255] No Нобелий	103 [256] Lr Лоуренсий

• Таблица Менделеева

- Таблица плотностей  $\rho$  некоторых газов при нормальных условиях

Газ	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Оксид углерода (IV) – углекислый газ	1,98
Кислород	1,43
Воздух	1,29
Азот	1,25
Природный газ	0,8
Водяной пар (при $t = 100^\circ\text{C}$ )	0,59
Гелий	0,18
Водород	0,09

---

## 2. Термометр.



Во время болезни зачастую поднимается температура, свидетельствующая, например, о каких-то воспалительных процессах или о том, что организм борется с недугом. В наше время большинство людей пользуются термометром (градусником). По принципу измерения существует несколько видов термометров: электронные, газовые, инфракрасные, механические, жидкостные и др. Сегодня ученые не могут назвать имя человека, который изобрел термометр, поскольку над этим вопросом одновременно работали сразу несколько ученых. Для изготовления медицинских термометров использовалась ртуть. Длина капилляра в термометре составляет  $l=120$  мм, диаметр капилляра – 0.8 мм.

- 1) Какая минимальная капелька (масса) ртути необходима для создания такого термометра?
- 2) Почему при нагреве ртуть в капилляр выходит, а потом после остывания обратно в нижнюю емкость не уходит. Почему градусник приходится встряхивать?

### Требования к ответу:

В ответ укажите только полученную массу в граммах без единиц измерения, округлив результат до тысячных. Полное решение и рассуждения оформите в файле и загрузите.

### Справочные материалы.

- Плотность ртути  $\rho$  при  $42^\circ\text{C}$  –  $13.4918$  г/см<sup>3</sup>



#### 4. Садовые улитки.



Две одинаковые маленькие улитки вида *Helix Aspersa* (садовые улитки) сидят на противоположных концах однородной горизонтальной соломинки (см.рис.), масса которой равна массе одной улитки. Соломинка лежит симметрично на двух точечных опорах, между которыми находится  $1/n$ -я часть стержня ( $n = 3$ ). Левая улитка ползёт по стержню со скоростью  $v_1 = 3$  мм/с. Скорость  $v_2$  правой улитки больше скорости  $v_1$ . При каком максимальном значении скорости второй улитки соломинка не опрокинется к моменту встречи улиток?

##### Справочные материалы.

Момент  $M$  силы - это физическая величина, равная произведению модуля силы  $F$  на её плечо  $l$ :  $M=Fl$ . Плечом силы называют кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы.

Условие равновесия тела: Алгебраическая сумма моментов всех действующих сил равна нулю :  $M_1+M_2+...M_N=0$

##### Требования к ответу:

В ответ запишите число, округленное до десятых.