

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.

$$F_a = \rho g V, \text{ где}$$

ρ — плотность жидкости или газа, кг/м³;

g — ускорение свободного падения, м/с²;

V — объём части тела, погружённой в жидкость или газ, м³;

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 ³ Литий 6,939	Be ⁴ Бериллий 9,0122	B ⁵ Бор 10,811	C ⁶ Углерод 12,01115	N ⁷ Азот 14,0067	O ⁸ Кислород 15,9994	F ⁹ Фтор 18,9984	Ne ¹⁰ Неон 20,179	<table border="1"> <tr> <td>Обозначение элемента</td> <td>Атомный номер</td> </tr> <tr> <td>Li Литий</td> <td>3</td> </tr> </table>			Обозначение элемента	Атомный номер	Li Литий	3
Обозначение элемента	Атомный номер															
Li Литий	3															
III	3	Na ¹¹ Натрий 22,9898	Mg ¹² Магний 24,305	Al ¹³ Алюминий 26,9815	Si ¹⁴ Кремний 28,086	P ¹⁵ Фосфор 30,9738	S ¹⁶ Сера 32,064	Cl ¹⁷ Хлор 35,453	Ar ¹⁸ Аргон 39,948	Относительная атомная масса						
IV	4	K ¹⁹ Калий 39,102	Ca ²⁰ Кальций 40,08	Sc ²¹ Скандий 44,956	Ti ²² Титан 47,90	V ²³ Ванадий 50,942	Cr ²⁴ Хром 51,996	Mn ²⁵ Марганец 54,938	Fe ²⁶ Железо 55,847	Co ²⁷ Кобальт 58,933	Ni ²⁸ Никель 58,71					
	5	Cu ²⁹ Медь 63,546	Zn ³⁰ Цинк 65,37	Ga ³¹ Галлий 69,72	Ge ³² Германий 72,59	As ³³ Мышьяк 74,9216	Se ³⁴ Селен 78,96	Br ³⁵ Бром 79,904	Kr ³⁶ Криптон 83,80							
V	6	Rb ³⁷ Рубидий 85,47	Sr ³⁸ Стронций 87,62	Y ³⁹ Иттрий 88,905	Zr ⁴⁰ Цирконий 91,22	Nb ⁴¹ Нобий 92,906	Mo ⁴² Молибден 95,94	Tc ⁴³ Технеций [99]	Ru ⁴⁴ Рутений 101,07	Rh ⁴⁵ Родий 102,905	Pd ⁴⁶ Палладий 106,4					
	7	Ag ⁴⁷ Серебро 107,868	Cd ⁴⁸ Кадмий 112,40	In ⁴⁹ Индий 114,82	Sn ⁵⁰ Олово 118,69	Sb ⁵¹ Сурьма 121,75	Te ⁵² Теллур 127,60	I ⁵³ Иод 126,9044	Xe ⁵⁴ Ксенон 131,30							
VI	8	Cs ⁵⁵ Цезий 132,905	Ba ⁵⁶ Барий 137,34	La* ⁵⁷ Лантан 138,91	Hf ⁷² Гафний 178,49	Ta ⁷³ Тантал 180,948	W ⁷⁴ Вольфрам 183,85	Re ⁷⁵ Рений 186,2	Os ⁷⁶ Осмий 190,2	Ir ⁷⁷ Иридий 192,22	Pt ⁷⁸ Платина 195,09					
	9	Au ⁷⁹ Золото 196,967	Hg ⁸⁰ Ртуть 200,59	Tl ⁸¹ Таллий 204,37	Pb ⁸² Свинец 207,19	Bi ⁸³ Висмут 208,980	Po ⁸⁴ Полоний [210]*	At ⁸⁵ Астат [210]	Rn ⁸⁶ Радон [222]							
VII	10	Fr ⁸⁷ Франций [223]	Ra ⁸⁸ Радий [226]	Ac** ⁸⁹ Актиний [227]	Rf ¹⁰⁴ Резерфордий [261]	Db ¹⁰⁵ Дубний [262]	Sg ¹⁰⁶ Сиборгий [263]	Bh ¹⁰⁷ Борий [262]	Hs ¹⁰⁸ Хассий [265]	Mt ¹⁰⁹ Мейтнерий [266]	110					
Ланты-лантаны		58 Ce ^{140,12} Церий	59 Pr ^{140,907} Прозеодим	60 Nd ^{144,24} Неодим	61 Pm ^{[147]*} Прометий	62 Sm ^{150,35} Самарий	63 Eu ^{151,96} Европий	64 Gd ^{157,25} Гадолиний	65 Tb ^{158,924} Тербий	66 Dy ^{162,50} Диспрозий	67 Ho ^{164,930} Гольмий	68 Er ^{167,26} Эрбий	69 Tm ^{168,934} Тулий	70 Yb ^{173,04} Иттербий	71 Lu ^{174,97} Лютеций	
Акты-лантаны		90 Th ^{232,038} Торий	91 Pa ^[231] Протактиний	92 U ^{238,03} Уран	93 Np ^[237] Нептуний	94 Pu ^[244] Плутоний	95 Am ^[243] Америций	96 Cm ^[247] Кюрий	97 Bk ^[247] Берклий	98 Cf ^{[252]*} Калифорний	99 Es ^[254] Эйнштейний	100 Fm ^[257] Фермий	101 Md ^[257] Менделевий	102 No ^[259] Нобелий	103 Lr ^[260] Лоуренсий	

• Таблица Менделеева

- Таблица плотностей ρ 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 ρ при 42°C – 13.4918 г/см³

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.