
11 класс

1. Предмет на подставке.

Горизонтальная подставка с лежащим на ней предметом совершает горизонтальные гармонические колебания с периодом $T = 0.5\text{с}$. Коэффициент трения предмета о подставку $\mu = 0.1$. При какой амплитуде колебаний предмет начинает проскальзывать по подставке?

Требования к ответу:

Ответ представьте в виде числа, округлив до десяти-тысячных, без указания единиц измерений.

2. Фокус с линзами.

Петя показывал Васе фокусы с линзами. Для одного из объектов (синяя стрелка 1) он зарисовал его положение, а также положение изображения в тонкой линзе (синяя стрелка 2). Затем Петя убрал линзу, разместил новый объект (красная стрелка 1) и попросил Васю нарисовать изображение. Помогите Васе построить изображение красной стрелки.



Требования к ответу:

Оформите полученные построения и обоснования к ним и приложите файл для ответа.

3. Получение водорода.

В промышленности водород H_2 получают, главным образом, из газа метана, который входит в состав природного газа. При нагревании метана с парами воды, которые имеются в избытке, получают смесь водорода и углекислого газа.

Данную реакцию провели при температуре $t_1 = 800\text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $p_1 = 20 \cdot 10^5\text{ Па}$, взяв для реакции 320 г метана. После того, как метан полностью прореагировал, смесь получившихся газов осушили и привели к нормальным условиям (температура $t_2 = 0\text{ }^\circ\text{C}$ и давление $p_2 = 10^5\text{ Па}$). Найти парциальное давление водорода в получившейся смеси газов.

Справочные материалы.

Период	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
I	1	(H)						H 1,00797 Водород	He 4,0026 Гелий	Обозначение элемента Атомный номер Li 3 Литий Относительная атомная масса					
II	2	Li 6,939 Литий	Be 9,0122 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,01115 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор	Ne 20,179 Неон						
III	3	Na 22,9898 Натрий	Mg 24,305 Магний	Al 26,9815 Алюминий	Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор	Ar 39,948 Аргон						
IV	4	K 39,102 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,956 Скандий	Ti 47,90 Титан	V 50,942 Ванадий	Cr 51,996 Хром	Mn 54,9380 Марганец	Fe 55,847 Железо	Co 58,9330 Кобальт	Ni 58,71 Никель				
	5	Cu 63,546 Медь	Zn 65,37 Цинк	Ga 69,72 Галлий	Ge 72,59 Германий	As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	Kr 83,80 Криптон						
V	6	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,905 Иттрий	Zr 91,22 Цирконий	Nb 92,906 Ниобий	Mo 95,94 Молибден	Tc [99] Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,905 Родий	Pd 106,4 Палладий				
	7	Ag 107,868 Серебро	Cd 112,40 Кадмий	In 114,82 Индий	Sn 118,69 Олово	Sb 121,75 Сурьма	Te 127,60 Теллур	I 126,9044 Иод	Xe 131,30 Ксенон						
VI	8	Cs 132,905 Цезий	Ba 137,34 Барий	La* 138,91 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,948 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,2 Рений	Os 190,2 Осмий	Ir 192,2 Иридий	Pt 195,09 Платина				
	9	Au 196,967 Золото	Hg 200,59 Ртуть	Tl 204,37 Таллий	Pb 207,19 Свинец	Bi 208,980 Висмут	Po [210]* Полоний	At [210] Астат	Rn [222] Радон						
VII	10	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac** [227] Актиний	Rf [261] Резерфордий	Db [262] Дубний	Sg [263] Сиборгий	Bh [264] Борий	Hs [265] Хассий	Mt [266] Мейтнерий	110				
Лантаноиды*	58	Ce 140,12 Церий	Pr 140,907 Празеодим	Nd 144,24 Неодим	Pm [147]* Прометий	Sm 150,35 Самарий	Eu 151,96 Европий	Gd 157,25 Гадолиний	Tb 158,924 Тербий	Dy 162,50 Диспрозий	Ho 164,930 Гольмий	Er 167,26 Эрбий	Tm 168,934 Тулий	Yb 173,04 Иттербий	Lu 174,97 Лютеций
Актиноиды**	90	Th [231] Торий	Pa [231] Протактиний	U 238,03 Уран	Np [237] Нептуний	Pu [244] Плутоний	Am [243] Америций	Cm [247] Кюрий	Bk [247] Берклий	Cf [252]* Калифорний	Es [254] Эйнштейний	Fm [257] Фермий	Md [257] Менделевий	No [259] Нобелий	Lr [260] Лоуренсий

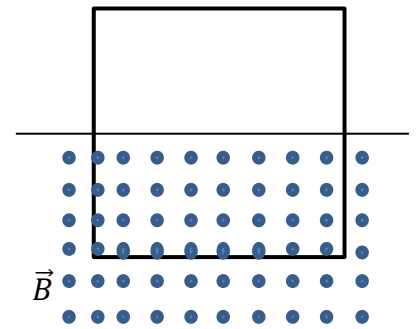
- Таблица Менделеева

Требования к ответу:

Ответ представьте в виде числа без указания единиц измерения в кПа.

4. Рамка в магнитном поле.

Проволочная квадратная рамка со стороной a , сделанная из материала с линейной плотностью ρ и электрическим сопротивлением единицы длины η , лежит на горизонтальном столе так, что половина ее площади находится в области однородного вертикального магнитного поля \vec{B} как показано на рисунке. Определите, какой путь она пройдет по столу после выключения поля. Коэффициент трения рамки о стол μ . Считать, что за время выключения рамка не успевает существенно сдвинуться.



Требования к ответу:

Приложите файл для ответа с оформленным решением.