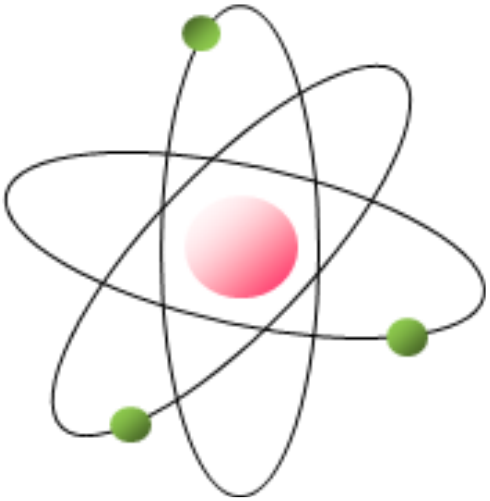
Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Рязанский строительный колледж имени Героя Советского Союза В.А. Беглова»

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ЗАЧЁТА (ЭКЗАМЕНА)



Рязань 2019

ББК 22.3
С74

Одобрено
методической комиссией
МиОЕНЦ
Протокол №___
от «__» _____ 2018 г.
Председатель МК: _____(Доронкина М.В.)

Составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по всем специальностям колледжа.

Составители: П.В. Абросимов, Е.В. Зенякина.

Справочный материал по физике для зачёта (экзамена)./ ОГБПОУ РСК; Сост.: П.В. Абросимов, Е.В. Зенякина. – Рязань: РСК, 2018. – 16 с.

Справочный материал предназначены для студентов всех форм обучения, изучающих курс «Физика». Может использоваться на всех видах занятий, включая зачёты и экзамены.

© Рязанский строительный колледж, 2018

1. ГРЕЧЕСКИЙ И ЛАТИНСКИЙ АЛФАВИТЫ

Буквы		Название буквы	Буквы		Название буквы
печатные	рукописные		печатные	рукописные	
Греческий алфавит					
Α α	Α α	альфа	Ν ν	Ν ν	ню
Β β	Β β	бета	Ξ ξ	Ξ ξ	кси
Γ γ	Γ γ	гамма	Ο ο	Ο ο	омикрон
Δ δ	Δ δ	дельта	Π π	Π π	пи
Ε ε	Ε ε	эпсилон	Ρ ϱ	Ρ ϱ	ро
Ζ ζ	Ζ ζ	дзэта	Σ σ	Σ σς	сигма
Η η	Η η	эта	Τ τ	Τ τ	тау
Θ ϑ	Θ ϑ	тэта	Υ υ	Υ υ	ипсилон
Ι ι	Ι ι	йота	Φ φ	Φ φ	фи
Κ κ	Κ κ	каппа	Χ χ	Χ χ	хи
Λ λ	Λ λ	ламбда	Ψ ψ	Ψ ψ	пси
Μ μ	Μ μ	мю	Ω ω	Ω ω	омега
Латинский алфавит					
A a	𝒜 𝒶	а	N n	𝒩 𝓃	эн
B b	ℬ 𝒷	бе	O o	𝒪 ℴ	о
C c	𝒞 𝒸	це	P p	𝒫 𝓅	пе
D d	𝒟 𝒹	де	Q q	𝒬 𝓆	ку
E e	ℰ ℯ	е	R r	ℛ 𝓇	эр
F f	ℱ 𝒻	эф	S s	𝒮 𝓈	эс
G g	𝒢 ℊ	ге, же	T t	𝒯 𝓉	те
H h	ℋ 𝒽	ха, аш	U u	𝒰 𝓊	у
I i	ℐ 𝒾	и	V v	𝒱 𝓋	ве
J j	𝒥 𝒿	йот, жи	W w	𝒲 𝓌	дубль-ве
K k	𝒦 𝓀	ка	X x	𝒳 𝓍	икс
L l	ℒ 𝓁	эль	Y y	𝒴 𝓎	игрек
M m	ℳ 𝓂	эм	Z z	𝒵 𝓏	зет (зета)

*2. МНОЖИТЕЛИ И ПРИСТАВКИ СИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ**

Наименование приставки	Обозначение приставки		Множитель	Наименование множителя
	русское	международное		
экса	Э	E	1000000000000000000 = 10^{18}	квинтиллион
пета	П	P	1000000000000000 = 10^{15}	квадриллион
тера	Т	T	1000000000000 = 10^{12}	триллион
гига	Г	G	1000000000 = 10^{9}	миллиард
мега	М	M	1000000 = 10^{6}	миллион
кило	к	k	1000 = 10^{3}	тысяча
гекто	г	h	100 = 10^{2}	сто
дека	да	da	10 = 10^{1}	десять
деци	д	d	0,1 = 10^{-1}	одна десятая
санти	с	c	0,01 = 10^{-2}	одна сотая
милли	м	m	0,001 = 10^{-3}	одна тысячная
микро	мк	μ	0,000001 = 10^{-6}	одна миллионная
нано	н	n	0,000000001 = 10^{-9}	одна миллиардная
пико	п	p	0,000000000001 = 10^{-12}	одна триллионная
фемто	ф	f	0,000000000000001 = 10^{-15}	одна квадриллионная
атто	а	a	0,000000000000000001 = 10^{-18}	одна квинтиллионная

* В таблице приведены десятичные приставки СИ, обозначающие увеличение (кратные) и уменьшение (дольные) единиц.

Примеры

1 ТГц (1 терагерц) = 10^{12} Гц (триллион герц)
1 МВт (1 мегаватт) = 10^{6} Вт (миллион ватт)
1 кВ (1 киловольт) = 10^{3} В (тысяча вольт)
1 мкА (1 микроампер) = 10^{-6} А (миллионная ампера)
1 пФ (1 пикофарад) = 10^{-12} Ф (триллионная фарада)
1 фс (1 фемтосекунда) = 10^{-15} с (квадриллионная секунды)

3. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ (КОНСТАНТЫ)

Физическая постоянная	Обозначение	Значение постоянной
Скорость света в вакууме	c	299 792 458 м/с
Элементарный заряд (заряд электрона)	e	$1{,}60219 \cdot 10^{-19}$ Кл
Масса покоя электрона	m_e	$9{,}10953 \cdot 10^{-31}$ кг
Масса покоя протона	m_p	$1{,}67265 \cdot 10^{-27}$ кг
Масса покоя нейтрона	m_n	$1{,}67495 \cdot 10^{-27}$ кг
Постоянная Больцмана	k	$1{,}381 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Универсальная газовая постоянная	R	8,314 Дж/(моль·К)
Гравитационная постоянная	G	$6{,}672 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2
Постоянная Планка	h $\hbar = \frac{h}{2\pi}$	$6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с $1{,}055 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Постоянная Фарадея	F	96484,56 Кл/моль
Магнитная постоянная	μ_o	$12{,}566\,37 \cdot 10^{-7}$ Гн/м
Электрическая постоянная	ε_o	$8{,}854\,188 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
Молярный объём идеального газа при нормальных условиях (t=0°C, P=101 325 Па)	V_o	$2{,}241 \cdot 10^{-2}$ м^3/моль
Постоянная Авогадро	N_A	$6{,}022 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$
Абсолютный нуль температуры	T_o	0 К = -273,15^{o}C
Атомая единица массы	а.е.м.	$1{,}66057 \cdot 10^{-27}$ кг
Электрон-вольт	eV	$1{,}602 \cdot 10^{-19}$ Дж
Нормальное атмосферная давление	P_o	101 325 Па
Скорость звука в воздухе при нормальных условиях (t = 0 ^{o}C, P = 101 325 Па)	$\upsilon_з$	331,5 м/с
Ускорение свободного падения (нормальное)	g_o	9,806 65 м/с^2

4. АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ

Радиус Земли	$6{,}378\cdot10^{6}$ м
Средняя плотность Земли	$5{,}518\cdot10^{3}$ кг/м^3
Масса Земли	$5{,}976\cdot10^{24}$ кг
Радиус Солнца	$6{,}960\cdot10^{8}$ м
Масса Солнца	$1{,}989\cdot10^{30}$ кг
Радиус Луны	$1{,}737\cdot10^{6}$ м
Масса Луны	$7{,}350\cdot10^{22}$ кг
Среднее расстояние до Луны	$3{,}844\cdot10^{8}$ м
Среднее расстояние до Солнца (астрономическая единица)	$1{,}496\cdot10^{11}$ м
Период обращения Луны вокруг Земли	27 сут 7 ч 43 мин
Средняя плотность Солнца	$1{,}41\cdot10^{3}$ кг/м^3

5. НЕКОТОРЫЕ ВНЕСИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ

1 сут = 86400 с

1 год = 365,25 сут = $3{,}16\cdot10^{7}$ с

$1^{\circ} = 1{,}75\cdot10^{-2}$ рад

$1' = 2{,}91\cdot10^{-4}$ рад

$1'' = 4{,}85\cdot10^{-6}$ рад

1 мм рт.ст. =133,3 Па

1 эВ = $1{,}6\cdot10^{-19}$ Дж

6. СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ЖИДКОСТЕЙ (при 20 °С)

Вещество	Плотность, 10^3 кг/м^3	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·К)	Поверхностное натяжение, Н/м
Бензол	0,88	1720	0,03
Вода	1,00	4190	0,073
Глицерин	1,20	2430	0,064
Касторовое масло	0,90	1800	0,035
Керосин	0,80	2140	0,03
Ртуть	13,60	138	0,5
Спирт	0,79	2510	0,02

7. СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

Вещество	Плотность, 10^3 кг/м^3	Температура плавления, °С	Удельная теплоёмкость, Дж/(кг·К)	Удельная теплота плавления, кДж/кг	Температурный коэффициент линейного расширения, 10^{-5} К$^{-1}$
Алюминий	2,6	659	896	322	2,3
Железо	7,9	1530	500	272	1,2
Латунь	8,4	900	386	–	1,9
Лёд	0,9	0	2100	335	–
Медь	8,6	1100	395	176	1,6
Олово	7,2	232	230	58,6	2,7
Платина	21,4	1770	117	113	0,89
Пробка	0,2	–	2050	–	–
Свинец	11,3	327	126	22,6	2,9
Серебро	10,5	960	234	88	1,9
Сталь	7,7	1300	460	–	1,06
Цинк	7,0	420	391	117	2,9

8. СВОЙСТВА УПРУГОСТИ НЕКОТОРЫХ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

Вещество	Предел прочности, МПа	Модуль Юнга, ГПа
Алюминий	110	69
Железо	294	196
Медь	245	118
Свинец	20	15,7
Серебро	290	74
Сталь	785	216

9. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ, мН/м (при 20 °С)

Вода	73	Молоко	46
Бензин	21	Нефть	30
Керосин	24	Ртуть	510
Мыльный раствор	40	Спирт	22

10. УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА СГОРАНИЯ ТОПЛИВА, МДж/кг

Бензин	44	Порох	3,8
Дерево	10	Спирт	29
Дизельное топливо	42	Топливо для реактивных самолётов	43
Каменный уголь	29		
Керосин	46	Условное топливо	29

11. ЗАВИСИМОСТЬ ДАВЛЕНИЯ Р И ПЛОТНОСТИ ρ НАСЫЩЕННОГО ВОДЯНОГО ПАРА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

t, °С	P, кПа	ρ, кг/м^3	t, °С	P, кПа	ρ, кг/м^3
-5	0,40	3,2	17	1,93	14,5
0	0,61	4,8	18	2,07	15,4
1	0,65	5,2	19	2,20	16,3
2	0,71	5,6	20	2,33	17,3
3	0,76	6,0	25	3,17	23,0
4	0,81	6,4	26	3,36	24,4
5	0,88	6,8	27	3,56	25,8
6	0,93	7,3	28	3,79	27,2
7	1,00	7,8	29	4,03	28,8
8	1,06	8,3	30	4,27	30,3
9	1,14	8,8	40	7,37	51,2
10	1,23	9,4	50	12,3	83,0
11	1,33	10,0	60	19,9	130
12	1,40	10,7	70	31,0	198
13	1,49	11,4	80	47,3	293
14	1,60	12,1	90	70,1	424
15	1,71	12,8	100	101,325	589
16	1,81	13,6	–	–	–

12. ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

Показания сухого термометра, С	Разность показаний сухого и влажного термометра, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	–	–	–	–	–
2	100	84	68	51	35	20	–	–	–	–	–
4	100	85	70	56	42	28	14	–	–	–	–
6	100	86	73	60	47	35	23	10	–	–	–
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	–	–
10	100	88	76	65	54	44	34	34	14	5	–
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	–
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

13. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Воск	7,8	Парафин	2	Эбонит	2,6
Вода	81	Слюда	6	Парафиниро-ванная бумага	2
Керосин	2	Стекло	6		
Масло	5	Фарфор	6		

14. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ЭКВИВАЛЕНТЫ, мг/Кл (10^{-6} кг/Кл)

Алюминий (Al^{3+})	0,093	Никель (Ni^{2+})	0,30
Водород (H^{+})	0,0104	Свинец (Pb^{2+})	1,07
Кислород (O^{2+})	0,083	Серебро (Ag^{+})	1,12
Медь (Cu^{2+})	0,33	Хром (Cr^{3+})	0,18
Олово (Sn^{2+})	0,62	Цинк (Zn^{2+})	0,34

15. УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ

(при 0 °С), мкОм·м

Алюминий	0,025	Нихром	100
Графит	0,039	Ртуть	0,94
Железо	0,087	Свинец	0,22
Медь	0,017	Сталь	0,10

16. РАБОТА ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛА, эВ

Вольфрам	4,5	Серебро	4,74
Вольфрам + Цезий	1,6	Литий	2,4
Вольфрам + Торий	2,63	Натрий	2,3
Платина + Цезий	1,40	Калий	2,0
Платина	5,3	Цезий	1,9

17. ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕЛОМЛЕНИЯ

Алмаз	2,42	Сероуглерод	1,63
Вода	1,33	Скипидар	1,48
Лёд	1,31	Стекло	1,5–1,9

18. ДИАПАЗОН ДЛИН ВОЛН ВИДИМОГО СПЕКТРА

Цвет спектра	Длина волны, нм
Красный	760 – 620
Оранжевый	620 – 590
Жёлтый	590 – 560
Зелёный	560 – 500
Голубой	500 – 480
Синий	480 – 450
Фиолетовый	450 – 380
Область видимой части спектра заключена в границах волн приблизительно от 760 до 380 нм. Границы цветов спектра также определяются лишь условно.	

19. МАССЫ НЕКОТОРЫХ ИЗОТОПОВ, а.е.м.

Изотоп	Масса	Изотоп	Масса	Изотоп	Масса
$^{1}_{1}H$	1,00783	$^{9}_{4}Be$	9,01218	$^{30}_{14}Si$	29,97377
$^{2}_{1}H$	2,01410	$^{10}_{5}B$	10,01294	$^{40}_{20}Ca$	39,96257
$^{3}_{1}H$	3,01605	$^{12}_{6}C$	12,0	$^{56}_{27}Co$	55,93984
$^{3}_{2}He$	3,01603	$^{13}_{7}N$	13,00574	$^{63}_{29}Cu$	62,92960
$^{4}_{2}He$	4,00260	$^{14}_{7}N$	14,00307	$^{112}_{48}Cd$	111,90276
$^{6}_{3}Li$	6,01512	$^{17}_{8}O$	16,99913	$^{200}_{80}Hg$	199,96832
$^{7}_{3}Li$	7,01600	$^{23}_{12}Mg$	22,99413	$^{235}_{92}U$	235,04393
$^{7}_{4}Be$	7,01693	$^{24}_{12}Mg$	23,98504	$^{238}_{92}U$	238,05353
$^{8}_{4}Be$	8,00531	$^{27}_{13}Al$	26,98154		

20. ПЕРИОДЫ ПОЛУРАСПАДА НЕКОТОРЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

$^{45}_{20}Ca$	164 сут	$^{226}_{88}Ra$	1590 лет
$^{90}_{38}Sr$	28 лет	$^{235}_{92}U$	$7{,}1\cdot10^{8}$ лет
$^{210}_{84}Po$	138 сут	$^{238}_{92}U$	$4{,}5\cdot10^{9}$ лет
$^{222}_{86}Rn$	3,82 сут		

21. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Период	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
I	1	(H)						H 1 1,00797 Водород	He 2 4,0026 Гелий		
II	2	Li 3 6,939 Литий	Be 4 9,0122 Бериллий	B 5 10,811 Бор	C 6 12,01115 Углерод	N 7 14,0067 Азот	O 8 15,9994 Кислород	F 9 18,9984 Фтор	Ne 10 20,179 Неон		
III	3	Na 11 22,9898 Натрий	Mg 12 24,305 Магний	Al 13 26,9815 Алюминий	Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор	Ar 18 39,948 Аргон		
IV	4	K 19 39,102 Калий	Ca 20 40,08 Кальций	21 44,956 Sc Скандий	22 47,90 Ti Титан	23 50,942 V Ванадий	24 51,996 Cr Хром	25 54,9380 Mn Марганец	26 55,847 Fe Железо	27 58,9330 Co Кобальт	28 58,71 Ni Никель
	5	29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	Ga 31 69,72 Галлий	Ge 32 75,59 Германий	As 33 74,9216 Мышьяк	Se 34 78,96 Селен	Br 35 79,904 Бром	Kr 36 83,80 Криптон		
V	6	Rb 37 85,47 Рубидий	Sr 38 87,62 Стронций	39 88,905 Y Иттрий	40 91,22 Zr Цирконий	41 92,906 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 [99] Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,905 Rh Родий	46 106,4 Pd Палладий
	7	47 107,868 Ag Серебро	48 112,40 Cd Кадмий	In 49 114,82 Индий	Sn 50 118,69 Олово	Sb 51 121,75 Сурьма	Te 52 127,60 Теллур	I 53 126,9044 Иод	Xe 54 131,30 Ксенон		
VI	8	Cs 55 132,905 Цезий	Ba 56 137,34 Барий	57 138,91 La* Лантан	72 178,49 Hf Гафний	73 180,948 Ta Тантал	74 183,85 W Вольфрам	75 186,2 Re Рений	76 190,2 Os Осмий	77 192,2 Ir Иридий	78 195,09 Pt Платина
	9	79 196,967 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	Tl 81 204,37 Таллий	Pb 82 207,19 Свинец	Bi 83 208,980 Висмут	Po 84 [210]* Полоний	At 85 [210] Астат	Rn 86 [222] Радон		
VII	10	Fr 87 [223] Франций	Ra 88 [226] Радий	89 [227] Ac** Актиний	104 [261] Rf Резерфордий	105 [262] Db Дубний	106 [263] Sg Сиборгий	107 [262] Bh Борий	108 [265] Hs Хассий	109 [266] Mt Мейтнерий	110

Обозначение элемента — Атомный номер

Li 3 6,939 Литий

Относительная атомная масса

Лантаноиды*	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
Актиноиды**	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

22. ЗНАЧЕНИЯ СИНУСОВ И ТАНГЕНСОВ ДЛЯ УГЛОВ 0 – 90°

Градусы	Синусы	Тангенсы	Градусы	Синусы	Тангенсы	Градусы	Синусы	Тангенсы
0	0,0000	0,0000	31	0,5150	0,6009	62	0,8829	1,881
1	0,0175	0,0175	32	0,5299	0,6249	63	0,8910	1,963
2	0,0349	0,0349	33	0,5446	0,6494	64	0,8988	2,050
3	0,0523	0,0524	34	0,5592	0,6745	65	0,9063	2,144
4	0,0698	0,0699	35	0,5736	0,7002	66	0,9135	2,246
5	0,0872	0,0875	36	0,5878	0,7265	67	0,9205	2,356
6	0,1045	0,1051	37	0,6018	0,7536	68	0,9272	2,475
7	0,1219	0,1228	38	0,6157	0,7813	69	0,9336	2,605
8	0,1392	0,1405	39	0,6293	0,8098	70	0,9397	2,748
9	0,1564	0,1584	40	0,6428	0,8391	71	0,9455	2,904
10	0,1736	0,1763	41	0,6561	0,8693	72	0,9511	3,078
11	0,1908	0,1944	42	0,6691	0,9004	73	0,9563	3,271
12	0,2079	0,2126	43	0,6820	0,9325	74	0,9613	3,487
13	0,2250	0,2309	44	0,6947	0,9657	75	0,9659	3,732
14	0,2419	0,2493	45	0,7071	1,0000	76	0,9703	4,011
15	0,2588	0,2679	46	0,7193	1,0355	77	0,9744	4,332
16	0,2756	0,2867	47	0,7314	1,0724	78	0,9781	4,705
17	0,2924	0,3057	48	0,7431	1,1106	79	0,9816	5,145
18	0,3090	0,3249	49	0,7547	1,1504	80	0,9848	5,671
19	0,3256	0,3443	50	0,7660	1,1918	81	0,9877	6,314
20	0,3420	0,3640	51	0,7771	1,2349	82	0,9903	7,115
21	0,3584	0,3839	52	0,7880	1,2799	83	0,9925	8,144
22	0,3746	0,4040	53	0,7986	1,3270	84	0,9945	9,514
23	0,3907	0,4245	54	0,8090	1,3764	85	0,9962	11,43
24	0,4067	0,4452	55	0,8192	1,4281	86	0,9976	14,30
25	0,4226	0,4663	56	0,8290	1,4826	87	0,9986	19,08
26	0,4384	0,4877	57	0,8387	1,5399	88	0,9994	28,64
27	0,4540	0,5095	58	0,8480	1,6003	89	0,9998	57,29
28	0,4695	0,5317	59	0,8572	1,6643	90	1,0000	∞
29	0,4848	0,5543	60	0,8660	1,7321			
30	0,5000	0,5774	61	0,8746	1,8040			

23. НЕКОТОРЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta \pm \cos\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta \mp \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha \qquad \cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha \qquad \cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

$$\sin^2\alpha = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\alpha) \qquad \cos^2\alpha = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\alpha)$$

$$C' = 0$$

$$x' = 1$$

$$\left(x^2\right)' = 2x$$

$$\left(x^n\right)' = n \cdot x^{n-1}$$

$$\left(a^x\right)' = a^x \cdot \ln a$$

$$\left(e^x\right)' = e^x$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(tg\ x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Рязанский строительный колледж имени Героя Советского Союза В.А. Беглова»

Справочное издание

Абросимов Павел Викторович
Зенякина Елена Васильевна

Справочный материал по физике для зачёта (экзамена)

Подписано в печать ___.__.18. Формат 84х108 1/32
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Тираж 15 экз.
Бумага мелованная. Усл. печ. л. – 1,01.

Издательство ОГБПОУ РСК
390023, г. Рязань, ул. Циолковского, 22.
(4912) 445639, 442662

О, сколько нам открытий чудных

Готовит посвященья дух

И опыт, сын ошибок трудных,

И гений, парадоксов друг,

И случай, бог изобретатель...

А.С. Пушкин