

الملاحق
Appendices

الملحق (أ): الثوابت الفيزيائية *Physical Constants*

الملحق (ب):

الإشارات الرياضية *Mathematical Signs* ▪

حساب قوى الأساس 10 *Arithmetic Power of 10* ▪

الجبر *Algebra* ▪

المثلثات *Trigonometry* ▪

الملحق (ج): الجدول الدوري للعناصر *Periodic Table of Elements*

obeikandi.com

الملحق (أ) Appendix

بعض الثوابت الفيزيائية *Some Physical Constants*

المقدار	الرمز	الثابت
$-273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$	0 K	درجة حرارة الصفر المطلق <i>absolute zero temperature</i>
9.801 m/s^2		ثابت تسارع الجاذبية الأرضية عند مستوى سطح البحر لمدينة واشنطن <i>acceleration due to gravity at sea level (Washington d. c.)</i>
$6.022 \times 10^{23}\text{ particles / mole}$	N_A	عدد أفوغادرو <i>Avogadro's number</i>
$-1.6022 \times 10^{-19}\text{ C}$	e	شحنة الإلكترون <i>charge of an electron</i>
$8.988 \times 10^9\text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$	K	ثابت كولوم <i>constant in Coulomb's</i>
$6.673 \times 10^{-11}\text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$	G	ثابت الجذب العام <i>gravitational constant</i>
$9.109 \times 10^{-31}\text{ kg}$	m_e	كتلة الإلكترون <i>mass of an electron</i>
$1.673 \times 10^{-27}\text{ kg}$	m_p	كتلة البروتون <i>mass of a proton</i>
$6.626 \times 10^{-34}\text{ J / Hz}$ $4.136 \times 10^{-15}\text{ eV.s}$	h	ثابت بلانك <i>Planck constant</i>
$2.99792458 \times 10^8\text{ m / s (exact)}$	c	سرعة الضوء <i>speed of light in a vacuum</i>
$1.67492 \times 10^{-27}\text{ kg}$	m_n	كتلة النيوترون <i>mass of neutron</i>
$8.85 \times 10^{-12}\text{ F / m}$	ϵ_0	معامل سماحية الفراغ <i>permittivity of space</i>
$4\pi \times 10^{-7}\text{ T.m / A}$	μ_0	معامل نفاذية الفراغ <i>permeability constant</i>

تابع بعض الثوابت الفيزيائية :

المقدار	الرمز	الثابت
$8.31 J / mol.K$	R	ثابت الغاز العام <i>universal gas constant</i>
$1.38 \times 10^{-23} J / K$ $8.62 \times 10^{-5} eV / K$	k	ثابت بولتزمان <i>Boltzman constant</i>
$5.29 \times 10^{-11} m$	r_B	نصف قطر بور <i>Bohr radius</i>
$5.67 \times 10^{-8} W / m^2 .K^4$	σ	ثابت ستيفان بولتزمان <i>Stefan-Boltzman constant</i>

عوامل تحويل *Conversion Factors* :

$1.661 \times 10^{-27} kg = 931.5 MeV / c^2$	=	١ وحدة الكتلة الذرية <i>atomic mass unit</i>
$1.602 \times 10^{-19} J$	=	١ إلكترون فولت <i>electronvolt</i>
$1 N.m$	=	١ جول <i>Joule</i>
$1 V.C$	=	١ جول <i>Joule</i>
$6.242 \times 10^{18} \times (\text{elementary charge units})$	=	١ كولوم <i>coulomb</i>

الملحق (ب) Appendix

الإشارات الرياضية *Mathematical Signs*:

\leq أصغر من أو يساوي	$>$ أكبر من	$=$ يساوي
\ll أصغر بكثير من	\geq أكبر من أو يساوي	\neq لا يساوي
\approx متناسب مع	\gg أكبر بكثير من	\cong يساوي تقريباً
	$<$ أصغر من	\equiv متطابق مع؛ يعرف بأنه

حساب قوى الأساس 10 *Arithmetic Power of 10*:

$$10^a 10^b = 10^{a+b}$$

$$10^a / 10^b = 10^{a-b}$$

$$(10^a)^b = 10^{ab}$$

الجبر *Algebra*:

الكسور *Fractions*:

$$a \left(\frac{b}{c} \right) = \frac{ab}{c}$$

$$\frac{\left(\frac{b}{c} \right)}{d} = \frac{b}{cd}$$

$$\left(\frac{a}{b} \right) \left(\frac{c}{d} \right) = \frac{ac}{bd}$$

$$\frac{\left(\frac{a}{b} \right)}{\left(\frac{c}{d} \right)} = \frac{ad}{bc}$$

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$$

• جذرا المعادلة التربيعية:

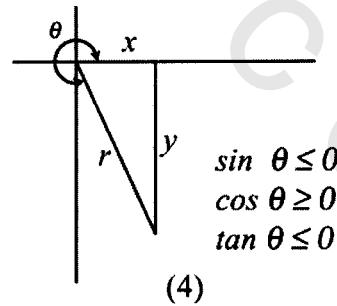
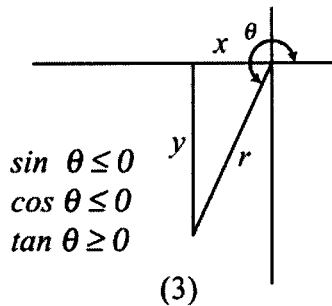
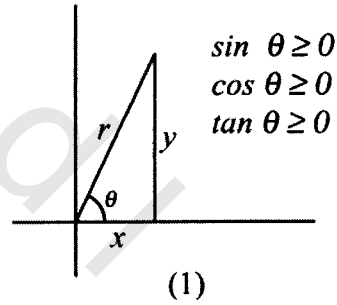
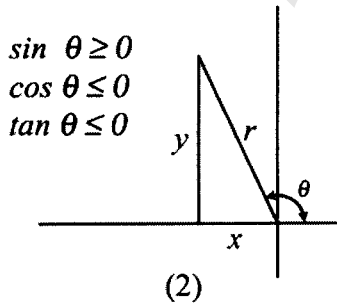
$$.x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ فإن } ax^2 + bx + c = 0 \text{ كانت}$$

$$.x = -\beta \pm \sqrt{\beta^2 - \gamma} \text{ فإن } x^2 + 2\beta x + \gamma = 0 \text{ كانت}$$

المثلثات Trigonometry :

• تعاريف الدوال المثلثية *Definitions of trigonometric Functions*:

الدوال العكسية *inverse functions*: إذا كانت (جا θ) $u = \sin \theta$ ، فإن (قو جا u) $\theta = \arcsin u$ ، وتكتب أحياناً (جا⁻¹ u) $\theta = \sin^{-1} u$. ويُرمز بالمثل إلى الدوال العكسية الأخرى: $\arccos u$ ، $\arctan u$ وهلم جراً.



$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{y}{x}$$

$$\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{r}{y}$$

$$\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta} = \frac{r}{x}$$

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{x}{y}$$

• خواص بسيطة *Simple Properties*:

$$\sin(-\theta) = -\sin \theta$$

$$\sin\left(\theta \pm \frac{\pi}{2}\right) = \pm \cos \theta$$

$$\sin(\theta \pm \pi) = -\sin \theta$$

$$\cos(-\theta) = \cos \theta$$

$$\cos\left(\theta \pm \frac{\pi}{2}\right) = \mp \sin \theta$$

$$\cos(\theta \pm \pi) = -\cos \theta$$

$$\tan(-\theta) = -\tan \theta$$

$$\tan\left(\theta \pm \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{\tan \theta} = -\cot \theta$$

$$\tan(\theta \pm \pi) = \tan \theta$$

• خواص مثلث *Properties of a triangle*

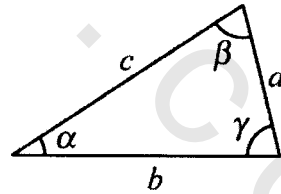
$$\alpha + \beta + \gamma = \pi$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cos \beta$$

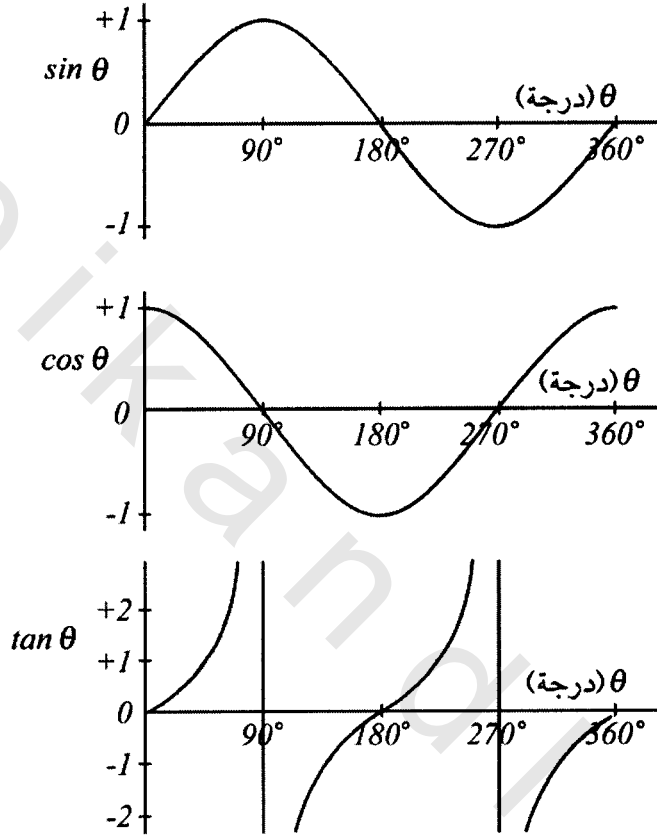
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$



$$a^2 + b^2 = c^2 : \left(\gamma = \frac{\pi}{2}\right) \text{ مثلث قائم}$$

• الدوال المثلثية *Trigonometric functions* :



وقد أصبح من السهل على القارئ حساب هذه النسب المثلثية باستخدام الحاسبة اليدوية البسيطة.

وترتبط النسب المثلثية بالربع الثاني بالعلاقات الآتية:

$$\sin (\pi - \theta) = \sin \theta$$

$$\cos (\pi - \theta) = -\cos \theta$$

$$\tan (\pi - \theta) = -\tan \theta$$

أما بالنسبة للربع الثالث فترتبط بالعلاقات الآتية:

$$\sin (\pi + \theta) = -\sin \theta$$

$$\cos (\pi + \theta) = -\cos \theta$$

$$\tan (\pi + \theta) = \tan \theta$$

وأخيراً في الربع الرابع فإنها ترتبط بالعلاقات الآتية:

$$\sin (-\theta) = -\sin \theta$$

$$\cos (-\theta) = \cos \theta$$

$$\tan (-\theta) = -\tan \theta$$

هذا، وتُعرّف دوالّ مثلثية أخرى بالعلاقات الآتية:

$$\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta}$$

$$\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta}$$

$$\operatorname{ctn} \theta = \frac{1}{\tan \theta}$$

الملاحق (ج) Appendix

1 هيدروجين Hydrogen 1.008	2 ليثيوم Lithium 6.94	3 صوديوم Sodium 23.0	4 بوتاسيوم Potassium 39.1	5 روبيديوم Rubidium 85.5	6 سيزيوم Cesium 132.9	7 فرانسيوم Francium 223
8 هيليوم Helium 4.003	9 فلورين Fluorine 19.0	10 نيتروجين Nitrogen 14.01	11 أكسجين Oxygen 16.0	12 كبريت Sulfur 32.1	13 كلورين Chlorine 35.5	14 أرجون Argon 39.9
15 بورون Boron 10.8	16 كربون Carbon 12.01	17 نيتروجين Nitrogen 14.01	18 أكسجين Oxygen 16.0	19 فلورين Fluorine 19.0	20 كبريت Sulfur 32.1	21 كروميوم Chromium 52.0
22 مغنسيوم Magnesium 24.3	23 ألومنيوم Aluminium 26.98	24 سيليكون Silicon 28.1	25 كوبالت Cobalt 58.9	26 نيكيل Nickel 58.7	27 نحاس Copper 63.5	28 زنك Zinc 65.4
29 كالسيوم Calcium 40.1	30 إسكندريوم Scandium 44.96	31 يتريوم Yttrium 88.9	32 زركونيوم Zirconium 91.2	33 نيوبيوم Niobium 92.9	34 موليبدنوم Molybdenum 95.94	35 تنتالوم Tantalum 180.9
36 باريوم Barium 137	37 لانثانوم Lanthanum 138.9	38 سيريوم Cerium 140.1	39 هافنيوم Hafnium 178.5	40 تانطالوم Tantalum 180.9	41 روثينيوم Ruthenium 101.1	42 ريذينيوم Rhodium 102.9
43 سترنتيوم Strontium 87.6	44 نيوبيوم Niobium 92.9	45 موليبدنوم Molybdenum 95.94	46 تنتالوم Tantalum 180.9	47 روثينيوم Ruthenium 101.1	48 ريذينيوم Rhodium 102.9	49 كاديوم Cadmium 112.4
50 سيزيوم Cesium 132.9	51 باريوم Barium 137	52 لانثانوم Lanthanum 138.9	53 هافنيوم Hafnium 178.5	54 تنتالوم Tantalum 180.9	55 روثينيوم Ruthenium 101.1	56 ريذينيوم Rhodium 102.9
57 سترنتيوم Strontium 87.6	58 يوتربيوم Ytterbium 173.05	59 توليدنيوم Thulium 188.90	60 لانثانوم Lanthanum 138.91	61 نيوبيوم Niobium 92.91	62 موليبدنوم Molybdenum 95.94	63 تنتالوم Tantalum 180.94
64 برومين Bromine 79.9	65 سترونتيوم Strontium 87.62	66 يوتربيوم Ytterbium 173.05	67 باريوم Barium 137.327	68 لانثانوم Lanthanum 138.905	69 نيوبيوم Niobium 92.906	70 موليبدنوم Molybdenum 95.94
71 كروميوم Chromium 52.00	72 تانتالوم Tantalum 180.947	73 روثينيوم Ruthenium 101.07	74 ريذينيوم Rhodium 102.905	75 كاديوم Cadmium 112.414	76 سيريوم Cerium 140.12	77 لانثانوم Lanthanum 138.905
78 تانتالوم Tantalum 180.947	79 روثينيوم Ruthenium 101.07	80 ريذينيوم Rhodium 102.905	81 كاديوم Cadmium 112.414	82 سيريوم Cerium 140.12	83 لانثانوم Lanthanum 138.905	84 باريوم Barium 137.327
85 لانثانوم Lanthanum 138.905	86 نيوبيوم Niobium 92.906	87 موليبدنوم Molybdenum 95.94	88 تنتالوم Tantalum 180.947	89 روثينيوم Ruthenium 101.07	90 ريذينيوم Rhodium 102.905	91 كاديوم Cadmium 112.414
92 روثينيوم Ruthenium 101.07	93 ريذينيوم Rhodium 102.905	94 كاديوم Cadmium 112.414	95 سيريوم Cerium 140.12	96 لانثانوم Lanthanum 138.905	97 باريوم Barium 137.327	98 لانثانوم Lanthanum 138.905
99 لانثانوم Lanthanum 138.905	100 باريوم Barium 137.327	101 لانثانوم Lanthanum 138.905	102 روثينيوم Ruthenium 101.07	103 ريذينيوم Rhodium 102.905	104 كاديوم Cadmium 112.414	105 سيريوم Cerium 140.12
106 لانثانوم Lanthanum 138.905	107 باريوم Barium 137.327	108 لانثانوم Lanthanum 138.905	109 روثينيوم Ruthenium 101.07	110 ريذينيوم Rhodium 102.905	111 كاديوم Cadmium 112.414	112 سيريوم Cerium 140.12
113 لانثانوم Lanthanum 138.905	114 باريوم Barium 137.327	115 لانثانوم Lanthanum 138.905	116 روثينيوم Ruthenium 101.07	117 ريذينيوم Rhodium 102.905	118 كاديوم Cadmium 112.414	119 سيريوم Cerium 140.12
120 لانثانوم Lanthanum 138.905	121 باريوم Barium 137.327	122 لانثانوم Lanthanum 138.905	123 روثينيوم Ruthenium 101.07	124 ريذينيوم Rhodium 102.905	125 كاديوم Cadmium 112.414	126 سيريوم Cerium 140.12

الجدول الدوري للعناصر Periodic Table Of Elements

أب 8 ب 7 ج 6 د 5 هـ 4 و 3

غاز
صلب
سائل

106 لانثانوم Lanthanum 138.905	107 باريوم Barium 137.327	108 لانثانوم Lanthanum 138.905	109 روثينيوم Ruthenium 101.07	110 ريذينيوم Rhodium 102.905	111 كاديوم Cadmium 112.414	112 سيريوم Cerium 140.12
113 لانثانوم Lanthanum 138.905	114 باريوم Barium 137.327	115 لانثانوم Lanthanum 138.905	116 روثينيوم Ruthenium 101.07	117 ريذينيوم Rhodium 102.905	118 كاديوم Cadmium 112.414	119 سيريوم Cerium 140.12
120 لانثانوم Lanthanum 138.905	121 باريوم Barium 137.327	122 لانثانوم Lanthanum 138.905	123 روثينيوم Ruthenium 101.07	124 ريذينيوم Rhodium 102.905	125 كاديوم Cadmium 112.414	126 سيريوم Cerium 140.12
127 لانثانوم Lanthanum 138.905	128 باريوم Barium 137.327	129 لانثانوم Lanthanum 138.905	130 روثينيوم Ruthenium 101.07	131 ريذينيوم Rhodium 102.905	132 كاديوم Cadmium 112.414	133 سيريوم Cerium 140.12
134 لانثانوم Lanthanum 138.905	135 باريوم Barium 137.327	136 لانثانوم Lanthanum 138.905	137 روثينيوم Ruthenium 101.07	138 ريذينيوم Rhodium 102.905	139 كاديوم Cadmium 112.414	140 سيريوم Cerium 140.12
141 لانثانوم Lanthanum 138.905	142 باريوم Barium 137.327	143 لانثانوم Lanthanum 138.905	144 روثينيوم Ruthenium 101.07	145 ريذينيوم Rhodium 102.905	146 كاديوم Cadmium 112.414	147 سيريوم Cerium 140.12
148 لانثانوم Lanthanum 138.905	149 باريوم Barium 137.327	150 لانثانوم Lanthanum 138.905	151 روثينيوم Ruthenium 101.07	152 ريذينيوم Rhodium 102.905	153 كاديوم Cadmium 112.414	154 سيريوم Cerium 140.12
155 لانثانوم Lanthanum 138.905	156 باريوم Barium 137.327	157 لانثانوم Lanthanum 138.905	158 روثينيوم Ruthenium 101.07	159 ريذينيوم Rhodium 102.905	160 كاديوم Cadmium 112.414	161 سيريوم Cerium 140.12
162 لانثانوم Lanthanum 138.905	163 باريوم Barium 137.327	164 لانثانوم Lanthanum 138.905	165 روثينيوم Ruthenium 101.07	166 ريذينيوم Rhodium 102.905	167 كاديوم Cadmium 112.414	168 سيريوم Cerium 140.12
169 لانثانوم Lanthanum 138.905	170 باريوم Barium 137.327	171 لانثانوم Lanthanum 138.905	172 روثينيوم Ruthenium 101.07	173 ريذينيوم Rhodium 102.905	174 كاديوم Cadmium 112.414	175 سيريوم Cerium 140.12
176 لانثانوم Lanthanum 138.905	177 باريوم Barium 137.327	178 لانثانوم Lanthanum 138.905	179 روثينيوم Ruthenium 101.07	180 ريذينيوم Rhodium 102.905	181 كاديوم Cadmium 112.414	182 سيريوم Cerium 140.12
183 لانثانوم Lanthanum 138.905	184 باريوم Barium 137.327	185 لانثانوم Lanthanum 138.905	186 روثينيوم Ruthenium 101.07	187 ريذينيوم Rhodium 102.905	188 كاديوم Cadmium 112.414	189 سيريوم Cerium 140.12
190 لانثانوم Lanthanum 138.905	191 باريوم Barium 137.327	192 لانثانوم Lanthanum 138.905	193 روثينيوم Ruthenium 101.07	194 ريذينيوم Rhodium 102.905	195 كاديوم Cadmium 112.414	196 سيريوم Cerium 140.12
197 لانثانوم Lanthanum 138.905	198 باريوم Barium 137.327	199 لانثانوم Lanthanum 138.905	200 روثينيوم Ruthenium 101.07	201 ريذينيوم Rhodium 102.905	202 كاديوم Cadmium 112.414	203 سيريوم Cerium 140.12
204 لانثانوم Lanthanum 138.905	205 باريوم Barium 137.327	206 لانثانوم Lanthanum 138.905	207 روثينيوم Ruthenium 101.07	208 ريذينيوم Rhodium 102.905	209 كاديوم Cadmium 112.414	210 سيريوم Cerium 140.12
211 لانثانوم Lanthanum 138.905	212 باريوم Barium 137.327	213 لانثانوم Lanthanum 138.905	214 روثينيوم Ruthenium 101.07	215 ريذينيوم Rhodium 102.905	216 كاديوم Cadmium 112.414	217 سيريوم Cerium 140.12
218 لانثانوم Lanthanum 138.905	219 باريوم Barium 137.327	220 لانثانوم Lanthanum 138.905	221 روثينيوم Ruthenium 101.07	222 ريذينيوم Rhodium 102.905	223 كاديوم Cadmium 112.414	224 سيريوم Cerium 140.12
225 لانثانوم Lanthanum 138.905	226 باريوم Barium 137.327	227 لانثانوم Lanthanum 138.905	228 روثينيوم Ruthenium 101.07	229 ريذينيوم Rhodium 102.905	230 كاديوم Cadmium 112.414	231 سيريوم Cerium 140.12
232 لانثانوم Lanthanum 138.905	233 باريوم Barium 137.327	234 لانثانوم Lanthanum 138.905	235 روثينيوم Ruthenium 101.07	236 ريذينيوم Rhodium 102.905	237 كاديوم Cadmium 112.414	238 سيريوم Cerium 140.12
239 لانثانوم Lanthanum 138.905	240 باريوم Barium 137.327	241 لانثانوم Lanthanum 138.905	242 روثينيوم Ruthenium 101.07	243 ريذينيوم Rhodium 102.905	244 كاديوم Cadmium 112.414	245 سيريوم Cerium 140.12
246 لانثانوم Lanthanum 138.905	247 باريوم Barium 137.327	248 لانثانوم Lanthanum 138.905	249 روثينيوم Ruthenium 101.07	250 ريذينيوم Rhodium 102.905	251 كاديوم Cadmium 112.414	252 سيريوم Cerium 140.12
253 لانثانوم Lanthanum 138.905	254 باريوم Barium 137.327	255 لانثانوم Lanthanum 138.905	256 روثينيوم Ruthenium 101.07	257 ريذينيوم Rhodium 102.905	258 كاديوم Cadmium 112.414	259 سيريوم Cerium 140.12
260 لانثانوم Lanthanum 138.905	261 باريوم Barium 137.327	262 لانثانوم Lanthanum 138.905	263 روثينيوم Ruthenium 101.07	264 ريذينيوم Rhodium 102.905	265 كاديوم Cadmium 112.414	266 سيريوم Cerium 140.12
267 لانثانوم Lanthanum 138.905	268 باريوم Barium 137.327	269 لانثانوم Lanthanum 138.905	270 روثينيوم Ruthenium 101.07	271 ريذينيوم Rhodium 102.905	272 كاديوم Cadmium 112.414	273 سيريوم Cerium 140.12
274 لانثانوم Lanthanum 138.905	275 باريوم Barium 137.327	276 لانثانوم Lanthanum 138.905	277 روثينيوم Ruthenium 101.07	278 ريذينيوم Rhodium 102.905	279 كاديوم Cadmium 112.414	280 سيريوم Cerium 140.12
281 لانثانوم Lanthanum 138.905	282 باريوم Barium 137.327	283 لانثانوم Lanthanum 138.905	284 روثينيوم Ruthenium 101.07	285 ريذينيوم Rhodium 102.905	286 كاديوم Cadmium 112.414	287 سيريوم Cerium 140.12
288 لانثانوم Lanthanum 138.905	289 باريوم Barium 137.327	290 لانثانوم Lanthanum 138.905	291 روثينيوم Ruthenium 101.07	292 ريذينيوم Rhodium 102.905	293 كاديوم Cadmium 112.414	294 سيريوم Cerium 140.12
295 لانثانوم Lanthanum 138.905	296 باريوم Barium 137.327	297 لانثانوم Lanthanum 138.905	298 روثينيوم Ruthenium 101.07	299 ريذينيوم Rhodium 102.905	300 كاديوم Cadmium 112.414	301 سيريوم Cerium 140.12
302 لانثانوم Lanthanum 138.905	303 باريوم Barium 137.327	304 لانثانوم Lanthanum 138.905	305 روثينيوم Ruthenium 101.07	306 ريذينيوم Rhodium 102.905	307 كاديوم Cadmium 112.414	308 سيريوم Cerium 140.12

6
7

المراجع

المراجع العربية *The Arabic References* :

- 1- "مبادئ الفيزياء"
للكتليات والمعاهد التربوية والهندسية، ج1-2، دار الراتب، 1991م.
- 2- "تطبيقات عملية في الإلكترونيات والكهرباء"
جامعة الموصل - كرجية، الراوي، عبدالحميد، 1985م.
- 3- "أسس الهندسة الإلكترونية"
جامعة الموصل - د. عادل خضر حسين، 1981م.
- 4- "أساسيات الفيزياء"
دار ماجروهيل، ف. بوش، 1977م.
- 5- "الليزرزات"
جامعة الموصل، فاروق عبودي قصير، 1984م.
- 6- "دراسات في تاريخ العلوم عند العرب"
جامعة الموصل، حكمت نجيب عبدالرحمن، 1977م.
- 7- "الفيزياء الكلاسيكية والحديثة"
كينيث وفورد، ج1-2-3، المطبعة الوطنية، عمان - الأردن، 1981م.

8- "المعجم الموحد"

للمصطلحات العلمية في مراحل التعليم العام - معجم مصطلحات الفيزياء، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المملكة العربية السعودية، وزارة المعارف، 1983م.

9- "معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية"

أحمد شفيق الخطيب، مؤسسة جواد للطباعة، بيروت - لبنان، 1982م.

المراجع الإنكليزية *The English References*:

- 1- "Fundamentals of physics"
Halliday. Resniek. Walker. Fourth Edition K John Willey & sons. 1997.
- 2- "College Physics"
Francis Weston Sears. Addison - Wesley. 1984.
- 3- "Electric Devices and Circuits"
Millman & Halkias. Mc Graw - Hill. 1967.
- 4- "Electronics"
Millman & seely. Mc Graw - Hill. 1951.
- 5- "Menill Physics Principles And Problems"
Third Edition, Mc Graw-Hill, 1995.
- 6- "Electronic Devices and Circuits"
Millman & Halkias, Mc Graw-Hill, 1997.