الفيزياء العامة

لأغراض الرخصة المهنية

محمد سابر

الطبعة الأولى صيف 2023

الفيزياء العامة

لأغراض الرخصة المهنية

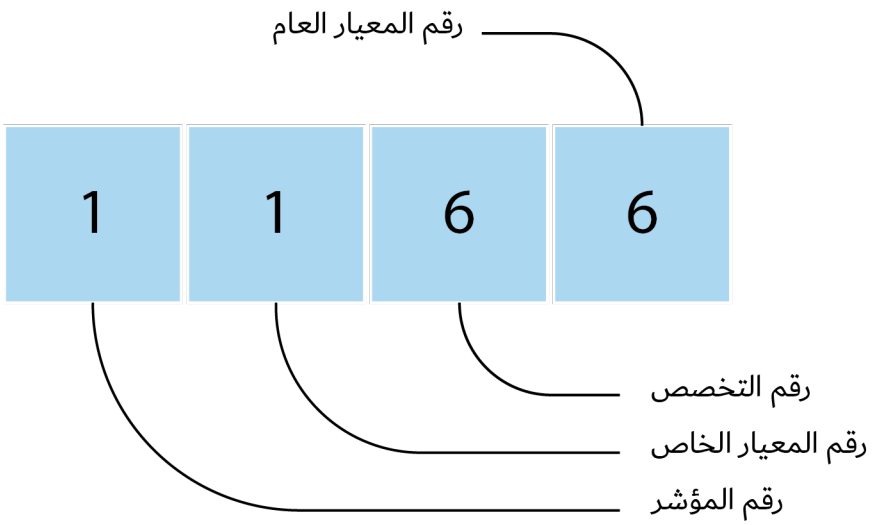
محمد سابر

الطبعة الأولى صيف 2023

مُقدمة الطبعة الأولى

في هذه المقدمة سوف يتم التعريف بالكتاب والهدف من جمعِهِ وطريقة عرضه. كتاب الفيزياء العامة لأغراض الرخصة المهنية سُمي ووضع ككتاب عام لمراجعة وطرح أساسيات الفيزياء. خُصص الكتاب للطلبة والمعلمين على حدٍ سواء. ألا أنه روعيت أثناء صياغته وجمعه ليتوافق ويفي بمواضيع ومتطلبات اختبارات الرخصة المهنية لتخصص الفيزياء للمتقدمين والممارسين لوظائف التعليم في المملكة العربية السعودية.

حيث يُفترض للمتقدم لتلك الوظائف اجتياز اختبارات تخصصية للتأكُد من الإلمام بمحتوى التخصص وطرق تدريسه. فوضَعت هيئة تقويم التعليم والتدريب في المملكة عدة معايير من خلالها يتم التأكد من جودة خدمات التعليم. المعايير عامة إلا أن المعيار السادس هو ما يهُمنا حيث ينصُ على ضرورة معرفة المُتقدم بمحتوى التخصص. حيثُ رُقمت التخصصات التي يطلبها قطاع التعليم وأعطيَ تخصص الفيزياء الرقم ستة، ثم قُسم ذلك المعيار السادس لمعايير فرعية ثم جُزِأُ كلُ معيارٍ فرعي إلى عدة مؤشرات ليصبح الترميز على نحو كما في الشكل الأسفل.



إن عملية التقسيم السابقة هي بمثابة خطوط عريضة للمتطلبات، وضعت لأغراض إدارية في المقام الأول. وما يهمُ هو تغطية الحقول الرئيسة لتخصص الفيزياء التي لا غنى لمن يريد

الاستعداد لاختبارات الرخصة المهنية عنها، وكذلك لطلبة التخصصات التقنية، الهندسية أو الطبية حيث يُمكن الكتاب من خوض غباب المنافسات بمعرفة راسخة وعميقة.

إن تقسيم هذا الكتاب في مُجملةِ يتطرق إلى كافة المعايير والمؤشرات بأسلوبٍ أكاديمي علمي. يمكن الرجوع لمفردات وتفاصيل المواضيع في مسرد المحتوى أو باستخدام جدول المعايير والمؤشرات.

الكتاب يحاول ربط المواضيع العلمية ببعضها ويناقش بشيء من العمق، يستخدم الأشكال والصور. الكتاب يحوي اثنين وعشرين فصلاً تغطي أساسيات الفيزياء، بدأً من ظهور المنهج التجريبي الذي غير شكل الحضارة البشرية مروراً بضرورات الأمام بأساليب تحليل وجمع البيانات ثم يدلف لموضوع السلامة في المعامل ثم مواضيع معاصرة وتاريخية. بعد هذا شيئاً فشياً يبدأ بأسس الميكانيكا التقليدية مروراً بالمتجهات ومن ثم القوة والحركة بما فيها مناقشة الحركة في بُعد واحد وبعدين. بعد ذلك، يتطرق للحركة الدورانية ثم الجاذبية وميكانيكا الموائع، الشغل والطاقة، الاندفاع، الديناميكا الحرارية، الحركة الموجية، الصوت. الكتاب يتطرق للكهرباء الساكنة والتيار الكهربائي، الكهرومغناطيسية، المرايا والعدسات وأخيراً الفيزياء الحديثة.

الكتاب يعتبر رافداً غنياً للدارسين وهو داعماً للمكتبة العربية إجمالاً في مواضيع الفيزياء. مزوداً باختبارات تفاعلية باستخدام الحاسوب أو الأجهزة الذكية تجدها في نهاية كل فصل. نسأل الله أن ينفع به وصلى الله وسلم على نبينا محمد.

محمد بن سابر

صيف 2023

المحتوى

مقدمة أ

فهرس المواضيع ت

المعايير ولمؤشرات س

1 الفصل الأول: المنهج العلمي

1.1	طبيعة العلم	1
1.2	ماهية البحث العملي	2
1.3	الطريقة العلمية	3
1.4	الأنواع المختلفة للبحوث	4
1.5	المتغيرات المستقلة التابعة، المركبة والوسيطة في البحوث	5
1.6	صياغة فرضية البحث وفرضية العدم	6
1.7	كيف تتجنب التحيز في الاستقصاء العلمي	7
1.8	اختبار الفصل الأول	7

2 الفصل الثاني: تحليل البيانات وتفسيرها

2.1	الوحدات والأنظمة المستخدمة	8
2.2	ضرورات التحويل	10
2.3	الأرقام المعنوية والترميز العلمي	13
2.4	جمع وتحليل البيانات	15
2.5	تصميم التجربة في العلوم	17
2.6	كتابة الورقة العلمية	20
2.7	التحليل الإحصائي وأنواعه	22
2.8	مراجعات رياضية (الجبر)	23
2.9	العلاقات الخطية	26

2.10	تدريب على العلاقة الخطية	28
2.11	التمثيل البصري للبيانات	31
2.12	جداول البيانات	33
2.13	الجداول، الجراف والشارتات	34
2.14	تحليل، وضع النتائج وتوصيات البحوث	40
2.15	الدقة والضبط	41
2.16	اختبار الفصل الثاني	44

3 الفصل الثالث: السلامة في معامل الفيزياء

3.1	بعض أدوات المعامل	45
3.2	الإعداد واختيار التجهيزات لتجارب وأنشطة الفيزياء	50
3.3	احترازات في المعامل	50
3.4	تقنيات السلامة في المعامل	52
3.5	الحماية الشخصية في المعامل	53
3.6	تخزين، استعمال، والتخلص من المواد	55
3.7	تجهيزات السلامة في المعامل	56
3.8	معايير أوشا وورقة بيانات الأمان	58
3.9	التخلص من المواد الخطرة	59
3.10	حالات الطوارئ في المعمل	60
3.11	رموز السلامة في المعامل	61
3.12	اختبار الفصل الثالث	62

4 الفصل الرابع: مواضيع مُعاصرة وتاريخية في الفيزياء

4.1	الثورة الكوبرنيقية	63
4.2	أصل الكون والانفجار العظيم	64
4.3	الأدلة الداعمة لنظرية الانفجار العظيم	66
4.4	النظرية النسبية الخاصة	68
4.5	نظرية الكم	69
4.6	التكاملية والتداخل بين فروع العلوم المختلفة	70
4.7	البحث العلمي والتطور التكنولوجي المخاطر والمنافع	72
4.8	العلاقة بين الفيزياء والهندسة	73
4.9	الموثوقية والصلاحية في الدراسات النفسية، التعريف والاختلافات	74

4.10 اختبار الفصل الرابع 75

5 الفصل الخامس: المتجهات

5.1	الكميات العددية والكميات المتجهه	76
5.2	جمع المتجهات	77
5.3	اختبار الفصل الخامس	78

6 الفصل السادس: القوة والحركة

6.1	قانون نيوتن الأول	79
6.2	الكتلة والعطالة	81
6.3	الكتلة والوزن	82
6.4	السرعة والتسارع وحالة الحركة	83
6.5	القوة تعريفها وأنواعها	85
6.6	القوى المتوازنة وغير المتوازنة	90
6.7	رسم مخططات القوى	91
6.8	صافي القوة	92
6.9	قانون نيوتن الثاني	94
6.10	تعيين التسارع	97
6.11	تحديد القوى الفردية المطبقة على جسم	98
6.12	مقاومة الهواء والسقوط الحر	104
6.13	قانون نيوتن الثالث	105
6.14	الفعل ورد الفعل	107
6.15	قوة رد الفعل العمودية وآلية التعامل معها	108
6.16	قوى الاحتكاك تعريفها وأنواعها	109
6.17	الأسطح المنحدرة	109
6.18	توظيف المعرفة لتقديم الحل	110
6.19	الحركة في بُعد واحد	111
6.20	الحركة في بعدين	112
6.21	اختبار الفصل السادس	115

7 الفصل السابع: الحركة الدورانية

7.1	الحركة الدورانية المنتظمة	116
7.2	الحركة الدورانية والانتقالية	118
7.3	معادلات الحركة الدورانية 1	120
7.4	معادلات الحركة الدورانية 2	123
7.5	العزم	124
7.6	العطالة وقوانين نيوتن في نسختها الدورانية	127
7.7	طاقة الحركة الدورانية	128
7.8	التدحرج وعزم القصور الذاتي	129
7.9	الشغل والقدرة في الحركة الدورانية	131
7.10	الزخم الزاوي والزخم الخطي	132
7.11	مبدأ حفظ الاندفاع الزاوي	135
7.12	الاتزان الخطي والزاوي	137
7.13	اختبار الفصل السابع	138

8 الفصل الثامن: الجاذبية

8.1	قانون الجذب الكوني	139
8.2	قوة الجذب المركزي	140
8.3	قوى الجاذبية للأجسام الممتدة	142
8.4	طاقة جاذبية الأرض الكامنة	145
8.5	حول قوانين نيوتن، الوزن، الكتلة والثقالة	146
8.6	قوانين كبلر الثلاثة للحركة الكوكبية	149
8.7	المدارات الإهليجية	154
8.8	الانحراف المداري للكواكب	156
8.9	اختبار الفصل الثامن	159

9 الفصل التاسع: ميكانيكا الموائع

9.1	الموائع في الفيزياء	160
9.2	الضغط	162
9.3	الضغط الهيدروستاتيكي	165

9.4	الطفو ومبدأ ارخميدس	167
9.5	التدفق ومعادلة السريان	170
9.6	مبدأ برنولي	174
9.7	مُعادلة برنولي	175
9.8	اللزوجة وقوى التماسك والتلاصق	178
9.9	اختبار الفصل التاسع	178

10 الفصل العاشر: الشغل والطاقة

10.1	ماهية الطاقة	179
10.2	الشغل	180
10.3	الشغل عند تغير القوة	182
10.4	الطاقة الحركية وطاقة الوضع	185
10.5	القوى المُحافظة وغير المُحافظة	187
10.6	حفظ الطاقة الميكانيكية	189
10.7	الآلات البسيطة	190
10.8	القدرة	194
10.9	اختبار الفصل العاشر	195

11 الفصل الحادي عشر: الاندفاع

11.1	الاندفاع الخطي	196
11.2	نظرية الزخم والدفع	197
11.3	مبدأ حفظ الاندفاع الخطي	199
11.4	التصادمات المرنة وغير المرنة	200
11.5	الأنظمة المعزولة في الفيزياء	202
11.6	العلاقة بين الاندفاع الزاوي والعزم	203
11.7	الدفع الزاوي والتغير في الاندفاع الزاوي	205
11.8	قانون حفظ الاندفاع الزاوي	207
11.9	اختبار الفصل الحادي عشر	208

12 الفصل الثاني عشر: مبادئ الديناميكا الحرارية

12.1	ماهي الحرارة	209
12.2	تحويلات مقاييس الحرارة	211

12.3	التحولات الطورية ومُخطط الطاقة	212
12.4	العمليات في الديناميكا الحرارية	215
12.5	تحولات المادة (التحولات الطورية)	218
12.6	آلية انتقال الحرارة	219
12.7	قانون ستيفان- بولتزمان للإشعاع الحراري	223
12.8	الإنتروبي	224
12.9	قوانين الديناميكا الحرارية	225
12.10	النظرية الحركية للمادة	227
12.11	النظرية الحركية الجزئية وخصائص السائل والصلب	228
12.12	القانون العام للغازات	230
12.13	الحرارة والحرارة النوعية	232
12.14	اختبار الفصل الثاني عشر	233

13 الفصل الثالث عشر: الكهرباء الساكنة

13.1	الشحنة الكهربائية	234
13.2	قانون كولوم	235
13.3	المجال الكهربائي	236
13.4	الجهد الكهربائي	238
13.5	حول قوة كولوم، المجال والجهد	241
13.6	اختبار الفصل الثالث عشر	243

14 الفصل الرابع عشر: الدوائر الكهربائية

14.1	الموصلات والعوازل	244
14.2	التيار الكهربائي	245
14.3	المقاومة الكهربائية	248
14.4	قانون أوم	250
14.5	القدرة الكهربائية	251
14.6	قانونا كيرشوف	252
14.7	ربط المقاومات	254
14.8	المكثف الكهربائي	255
14.9	ربط المكثفات	258
14.10	دوائر المكثف والمقاومة	259

14.11 اختبار الفصل الرابع عشر 261

15 الفصل الخامس عشر: الكهرومغناطيسية

15.1 حول المغناطيس 262
15.2 المجال المغناطيسي 264
15.3 نشؤ المجال المغناطيسي 266
15.4 تأثير المجالات المغناطيسية على الشحنات المتحركة 267
15.5 الحث الكهرومغناطيسي 269
15.6 قانون فارادي للحث 270
15.7 حسابات الحث، التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي 272
15.8 الفيض الكهربائي 278
15.9 قانون جاوس 279
15.10 قانون بيوت وسافارت 281
15.11 قانون أمبير 283
15.12 مُعادلات ماكسويل 284
15.13 تطبيقات تقنية للكهرومغناطيسية 288
15.14 اختبار الفصل الخامس عشر 291

16 الفصل السادس عشر: الحركة الموجية

16.1 الحركة التوافقية البسيطة 292
16.2 قانون هوك وخواص المادة 294
16.3 طاقتي الحركة والوضع للحركة التوافقية البسيطة 296
16.4 البندول البسيط 302
16.5 الموجات الطولية والموجات المستعرضة 303
16.6 طاقة الموجة 306
16.7 الحيود 307
16.8 التداخل 310
16.9 الموجات الموقوفة 313
16.10 اختبار الفصل السادس عشر 313

17 الفصل السابع عشر: الصوت

17.1 حول الصوت	314
17.2 مُحددات الموجة	315
17.3 شدة الصوت	317
17.4 تأثير دوبلر	318
17.5 أنماط التداخل في الموجات الصوتية	323
17.6 الرنين	325
17.7 اختبار الفصل السابع عشر	325

18 الفصل الثامن عشر: الموجات الكهرومغناطيسية

18.1 الطيف الكهرومغناطيسي	326
18.2 حيود الشق الواحد	329
18.3 شقي يونج	332
18.4 الإشعاع الكهرومغناطيسي	335
18.5 اكتشاف النشاط الإشعاعي	336
18.6 انعكاسات	337
18.7 اختبار الفصل الثامن عشر	339

19 الفصل التاسع عشر: الضوء، المرايا والعدسات

19.1 طبيعة الضوء	340
19.2 الضوء الأبيض	340
19.3 اشعة الضوء	342
19.4 انعكاسات الأسطح المُنحنية	343
19.5 الانكسار وقانون سنل	345
19.6 استقطاب الضوء وقانون مالوس	347
19.7 المرايا المستوية والكروية	348
19.8 قوانين المرايا	350
19.9 العدسات	353
19.10 معادلة العدسة الرقيقة	356
19.11 التلسكوبات	359

19.12العين 361
19.13اختبار الفصل التاسع عشر 361

20 الفصل العشرون: الفيزياء الحديثة والنظرية النسبية

20.1 تطور النظرية الذرية 363
20.2 نموذج بور 365
20.3 النظرية النسبية الخاصة 366
20.4 اختبار الفصل العشرين 369

21 الفصل الواحد والعشرون: نظرية الكم

21.1 ظهور نظرية الكم 370
21.2 إشعاع الجسم الأسود 371
21.3 التأثير الكهروضوئي 373
21.4 الطبيعة الموجية للمادة 374
21.5 ازدواجيه الموجة والجسيم 375
21.6 مبدأ عدم اليقين 376
21.7 التوزيع الذري والأعداد الكمية 377
21.8 نموذج بور لذرة الهيدروجين والطاقة الأرضية للإلكترون 380
21.9 الأطياف الذرية 386
21.10القوى الأساسية في الطبيعة 388
21.11اختبار الفصل الثاني والعشرين 389

22 الفصل الثاني والعشرون: التفاعلات النووية والنشاط الإشعاعي

22.1 العناصر 390
22.2 الجسيمات الأساسية 391
22.3 التحلل الإشعاعي وأنواعه 393
22.4 النشاط الإشعاعي 395
22.5 المعادلات النووية 398
22.6 الاندماج والانشطار النووي 400
22.7 اختبار الفصل الثاني والعشرين 401

الملحق أ -الجدول الدوري 402

حلول الاختبارات 403

المراجع 407

المعايير والمؤشرات

المعيار		المؤشر	
1.6.6	تاريخ تطور العلوم	1	طبيعة العلم
		2	تطور الفيزياء
		3	غايات علم الفيزياء
		3	احداث تاريخية
		4	الفرق بين الحقائق، المفاهيم والنظريات
2.6.6	المنهج العلمي	1	مفهوم المنهج العلمي
		2	طرق البحث التجريبي
		3	الأدوات والتقنيات
		4	الدقة والضبط
		5	مصادر المعرفة
3.6.6	إجراء التجارب وقواعد السلامة	1	وسائل ورموز السلامة
		2	إجراءات الاسعافات الأولية
		3	مهارات المختبر
4.6.6	تطبيق مهارات رياضية وإحصائية	1	اعداد وقراءة الرسوم البيانية

		2	تطبيق العمليات الحسابية (متجهه والعددية)
		3	تحليل الأبعاد واستخدام الوحدات
		4	استخدام مبادئ الإحصاء
		5	عمليات التفاضل والتكامل والمعادلات التفاضلية
5.6.6	القوة والحركة	1	ابعاد الحركة في البعد الواحد والسقوط الحر
		2	الحركة في بعدين والمقذوفات
		3	قوانين نيوتن وخواص الاتزان
		4	حفظ كمية الحركة، حفظ الطاقة والتصادم
		5	الحركة الدورانية وربطها بالحركة الخطية
		6	العزم والحركة الدورانية
		7	قانون الجذب العام
		8	الشغل والطاقة
		9	الحركة النسبية والإطار المرجعي
6.6.6	ميكانيكا الموائع	1	مبدأ ارخميدس وقوة الطفو
		2	معادلة الاستمرارية
		3	معادلة برنولي
		4	مبدأ باسكال
		5	كمية الضغط واللزوجة
		6	قوى التماسك والتلاصق
7.6.6	خواص المادة	1	قانون هوك ، الاجهاد والانفعال
		2	حالات المادة
		3	التركيب البلوري
		4	التوصيل الحراري والكهربائي
8.6.6	الكهرباء الساكنة	1	القوى الكهروستاتيكية

		2	المجال الكهربائي
		3	مفهوم الجهد والطاقة الكهربائية
9.6.6	التيار والدوائر الكهربائية	1	التيار الكهربائي والجهد الكهربائي
		2	المقاومة وطرق توصليها
		3	المكثفات وطرق توصيلها
		4	قانونا كيرشوف
10.6.6	مفاهيم المغناطيسية	1	تأثير المجال المغناطيسي على الشحنات
		2	مفهوم المجال المغناطيسي و حساب شدته
		3	الحث والتدفق المغناطيسي
		4	تطبيقات الحث
		5	معادلات ماكسويل
11.6.6	الديناميكا الحرارية	1	الفرق بين الحرارة ودرجة الحرارة
		2	طرق انتقال الحرارة والتوصيل وطرق الانتقال
		3	الغاز المثال والنظرية الحركية للغازات
		4	حسابات الحجم، الضغط ودرجة الحرارة
		5	قوانين الديناميكا الحرارية
12.6.6	موجات واهتزازات	1	الحركة التوافقية البسيطة
		2	معادلات الحركة الموجية
		3	أنواع الموجات الميكانيكية وخصائصها
		4	خصائص موجة الصوت
		5	مبدأ التراكب
		6	ظاهرة دوبلر
13.6.6	مبادئ الضوء	1	طبيعة الضوء
		2	الانعكاس والانكسار

		3	قوانين المرايا والعدسات
		4	التداخل والحيود
14.6.6	الفيزياء الحديثة	1	النظرية النسبية الخاصة
		2	الموجات والطيف الكهرومغناطيسي
		3	النماذج الذرية
		4	التأثير الكهروضوئي ودالة الشغل
		5	الطبيعة الموجية/الجسيمية
		6	ميكانيكا الكم ومبدأ هايزنبيرج
15.6.6	الفيزياء النووية والاشعاعية	1	التركيب الداخلي للنواة
		2	أنواع الاشعاع
		3	عمر النصف
		4	الانشطار والاندماج النووي
		5	الطاقة النووية
		6	الوقاية من الإشعاع
16.6.6	علاقة الفيزياء بالعلوم الأخرى	1	علاقة الفيزياء بالرياضيات
		2	علاقة الفيزياء بالعلوم الأساسية
		3	تطبيقات الفلك ، علوم الأرض ، الطب والهندسة
		4	فيزياء الحياة اليومية
17.6.6	المهارات في تدريس الفيزياء	1	الاتجاهات الحديثة
		2	توظيف البيئة المحيطة
		3	استخدام المصادر والبيئية المحيطة
		4	تصميم النماذج
		5	توضيح التصورات الخاطئة
		6	أنواع التفكير العلمي

		7	التعريج على المشاريع الوطنية والدولية
18.6.6	طرق تدريس الفيزياء	1	انشطة وتجارب واستراتيجيات التدريس
		2	تصميم الدروس والأنشطة
		3	التخطيط للدرس، التنفيذ والتحفيز
		4	إدارة بيئة التعلم
		5	أساليب التقويم، وتحسين العملية التعليمية
		6	استراتيجيات حل مسائل الفيزياء