

## الملحق

### Appendix

حلول المسائل Solution to problems

(١) الميكانيكا التقليدية Classical mechanics

(١, ١)

$$v_1 = -3/4u \text{ (أ)}$$

$$v_2 = 1/4u$$

(ب) نسبة فقد الطاقة الحركية  $EK \approx 1/8$

(١, ٢)

قوة مجال الجاذبية الاستوائي =  $-9.84 \text{ m s}^{-2}$

قوة مجال الجاذبية القطبي =  $-9.906 \text{ m s}^{-2}$

(١, ٣)

$$I = 4.67 \times 10^{-48} \text{ kg m}^2$$

$$L = 1.97 \times 10^{-34} \text{ kg rad m}^2 \text{ s}^{-1}$$

(١, ٤)

$$v = 2.88 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$KE = 4.4 \times 10^{-11} \text{ J}$$

(٢) الموجات والاهتزازات

(٢, ١)

$$k = 129 \text{ N m}^{-1}$$

(٢, ٢)

$$F = 1.25 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$T = 8 \times 10^{-15} \text{ s}$$

(٣) ميكانيكا الكم

(٣, ١)

$$W = 3.67 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$F_t = 5.54 \times 10^{-14} \text{ Hz}$$

(٣, ٢)

$$\lambda = 1.46 \text{ \AA}$$

(٤) النظرية الحركية للغازات

(٤, ٣)

$$Z_v = 9.98 \times 10^{23} \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

(٤, ٤)

$$E_{act} = 215 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(٤, ٥)

$$P = 1.9 \times 10^{-2}$$

(٤, ٦)

$$\lambda = 1.44 \times 10^{-8} \text{ m}$$

(٤, ٧)

$$158.4 \text{ s} = \text{الزمن}$$

(٤, ٨)

$$\sigma = 0.41 \text{ nm}$$

(٤, ٩)

$$\eta_{D2} : \eta_{He} = 1.19$$

(٥) علم الكهرباء الساكنة (المستقر)

(٥, ١)

(أ) الطاقة =  $39.95 \text{ JC}^{-1}$  في الاتجاه الموجب(ب) الطاقة =  $8.63 \text{ JC}^{-1}$  في الاتجاه الموجب

(٥, ٢)

$$F_{\text{elec.}} = (2.3 \times 10^{-28}) / r^2 \text{ N}$$

$$F_{\text{grav.}} = (1.02 \times 10^{-67}) / r^2 \text{ N}$$

$$F_{\text{elec.}} / F_{\text{grav.}} = 2.55 \times 10^{39}$$

(٥, ٣)

$$\mathcal{R} = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$n = 1 \rightarrow n = 2, f = 2.47 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$IP(H) = \mathcal{R}$$

$$IP(Li^{2+}) = 4\mathcal{R}$$

(٥, ٥)

$$E = -607 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(٥, ٦)

$$U = 7.41 \times 10^{-21} \text{ J}$$

بينما  $3/2kT$  عند درجة حرارة  $300\text{K}$  تساوي  $6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$ 

(٥, ٨)

$$C = 1.03 \times 10^{-77}$$

وأيضاً

$$U = -1.51 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(٦) الكهرومغناطيسية

(٦, ٢)

$$B = 4.5 \times 10^{-4} \text{ T}$$

(٦, ٣)

$$k = 2.3 \times 10^{-4} \text{ Nm rad}^{-1}$$

(٦, ٤)

$$n = 1.56 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$$

(٧) البصريات

(٧, ١)

$$E_0 = 10 \text{ V m}^{-1}$$

$$\lambda = 12.56 \text{ m}$$

$$f = 2.29 \times 10^7 \text{ s}^{-1}$$

$$v = 3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

(٧, ٢)

$$p = 4.42 \times 10^{-23} \text{ kg m s}^{-1}$$

(٧, ٣)

$$\Delta\theta = 3.17^\circ$$

(٧, ٤)

$$\theta_c = 33.34^\circ$$

(٧, ٦)

$$\theta_B = 56.31^\circ$$

زاوية الانكسار تساوي  $33.69^\circ$ 

(٧, ٧)

الطول الموجي  $4 \times 10^6$  لضوء 500 nm يناسب لـ 2 m في الفراغ

طول المسار البصري يساوي 2.1 m

(٧, ٨)

$$d = 1 \text{ mm}$$

(٧, ١٠)

(أ) حد الرتبة الأعلى الأول لـ  $589 \text{ nm} = 36.086^\circ$ حد الرتبة الأعلى الأول لـ  $589 \text{ nm} = 36.129^\circ$ 

$$\Delta\theta = 0.043^\circ \text{ (ب)}$$



## ثبت المصطلحات

أولاً: عربي-إنجليزي



couple	ازدواج ، اقتران
magnet statics	إستاتيكا مغناطيسية
radiation	إشعاع
Black body radiation	إشعاع الجسم الأسود
cavity radiation	إشعاع التجويف أو الفجوة
quantum numbers	أعداد الكم
complex numbers	أعداد مركبة أو معقد
electromagnetic induction	الحث الكهرومغناطيسي
simple harmonic motion	الحركة التوافقية البسيطة
kinetic energy	الطاقة الحركية
internal energy	الطاقة الداخلية
wavelength	الطول الموجي

atomic spectrum		الطيف الذري
electromagnetic spectrum		الطيف الكهرومغناطيسي
wave number		العدد الموجي
magnetic susceptibility		القابلية المغناطيسية
viscosity		اللزوجة
gyromagnetic ratio		النسبة الجيرومغناطيسية
relativity		النسبية
ionic model		النموذج الأيوني
Ampere		أمبير
diffusion		انتشار
superposition		انطباق، تطابق، تراكب
length contraction		انكماش (تقلص) الطول
	⬇	
paramagnetism		بارامغناطيسية ، متسامية التمهظ
optics		بصريات
Laue spots		بقع لاوي
	⬇	
Zeeman effect		تأثير زيمان
Compton effect		تأثير كومبتون
critical damping		تشيط حرج
equipartition		تجزئة بالتساوي

Fourier transform	تحويل فوريير
hysteresis	تخلف
interference	تداخل
constructive interference	تداخل بناء
destructive interference	تداخل هدام
effusion	تدفق
frequency	تردد
acceleration	تسارع ، تعجيل
dispersion	تشتت ، انتشار
collision	تصادم
inelastic collision	تصادم غير مرن
elastic collision	تصادم مرن
exchange interaction	تفاعل تبادلي
coherence	ترابط ، تماسك
equilibrium	توازن ، اتزان
	
constant	ثابت
gas constant	ثابت الغاز
dipole	ثنائي القطب
wave-particle duality	ثنائية جسيم - موجة
	
gravity	جاذبية أرضية

triatomic molecules

جزيئات ثلاثية الذرات

diatomic molecules

جزيئات ثنائية الذرة

corpuscular

جسيم، كرية، دقيقة

alpha particles

جسيمات ألفا



stationary states

حالات ثابتة، أو مستقرة

induction

حث

circular motion

حركة دائرية

periodic motion

حركة دورية

angular motion

حركة زاوية

loop

حلقة

diffraction

حيود

X-ray diffraction

حيود الأشعة السينية

neutron diffraction

حيود النيوترون



sinc function

دالة الجيب

state function

دالة الحالة

work function

دالة الشغل

eigenfunction

دالة ذاتية

diamagnetism

دايا مغناطيسية

Boyle temperature	درجة حرارة بويل
Curie temperature	درجة حرارة كوري
rigid body rotation	دوران جسم صلب

## و

matrix-vector notation	رمز متجه - المصفوفة
electron spin resonance (ESR)	رنين إلكتروني مغزلي (ESR)
Nuclear magnetic resonance	رنين نووي مغناطيسي
conjugated bonds	روابط متعاقبة أو مقترنة

## ز

critical angle	زاوية حرجة
time dilation	زمن التأخر
spring	زنبرك

## س

velocity	سرعة
surface	سطح
amplitude	سعة
heat capacity	سعة حرارية

## ض

gas pressure	ضغط غاز
--------------	---------

## ط

energy	طاقة
--------	------

lattice energy	طاقة الشبكية
activation energy	طاقة تنشيط
beat	طرق، دق
phase	طور، صنف
optical path—length	طول المسار البصري

٤

factor	عامل
steric factor	عامل الفراغية
compression factor	عامل انضغاطية
Lorentz factor	عامل لورينز
scalar	عددي
moment of inertia	عزم القصور الذاتي
torque	عزم اللي، عزم الدوران
dipole moment	عزم ثنائي القطب

٥

ferromagnetism	فرومغناطيسية
photon	فوتون
ultraviolet	فوق البنفسجية
flux	فيض

٦

Coulomb's law	قانون كولوم
---------------	-------------

centripetal force	قوة الجذب المركزي
eigenvalue	قيمة ذاتية
	
catastrophe	كارثة
momentum	كمية الحركة، الزخم، اندفاع
electromagnetism	كهرومغناطيسية
	
vector	متجه
eigenvector	متجه ذاتي
electric field	مجال كهربائي
grating	محزوز، محزوز
diagram	مخطط
complex	مركب، معقد، متراكب
centre of mass	مركز الكتلة
mean- free path	متوسط المسار الحر
transverse	مستعرض
linearly polarised	مستقطب خطياً
mass spectrometer	مطياف الكتلة
Arrhenius equation	معادلة أرهنيوس
coefficient	معامل
transmission coefficient	معامل النفاذية

magnetism	مغناطيسية
cross-section	مقطع عرضي
Michelson interferometer	مقياس ميكلسون للتداخل
cross product	منتج متقاطع
longitudinal waves	موجات طولية
transverse waves	موجات مستعرضة
standing waves	موجات موقوفة أو مستقرة
magneton	ميغنتون (وحدة العزم المغناطيسي)
mechanics	ميكانيكا
quantum mechanics	ميكانيكا الكم
standing	موقوفة أو مستقرة
impulse	نبضة، صدمة

## ثانياً: إنجليزى - عربى

## A

acceleration	تسارع ، تعجيل
activation energy	طاقة تنشيط
alpha particles	جسيمات ألفا
Ampere	أمبير
amplitude	سعة
angular motion	حركة زاوية
Arrhenius equation	معادلة أرهنيوس
atomic spectrum	الطيف الذري

## B

beat	طرق ، دق
Black body radiation	إشعاع الجسم الأسود
Boyle temperature	درجة حرارة بويل

## C

catastrophe	كارثة
cavity radiation	إشعاع التجويف أو الفجوة
centre of mass	مركز الكتلة
centripetal force	قوة الجذب المركزي
circular motion	حركة دائرية
coefficient	معامل
coherence	ترابط ، تماسك
collision	تصادم

complex	مُرَكَّب، مُعَقَّد، مُتْرَاكِب
complex numbers	أَعْدَاد مُرَكَّبَةٌ أَوْ مُعَقَّد
compression factor	عَامِل انضغاطية
Compton effect	تَأْثِير كُومْبِتُون
conjugated bonds	رُؤَابِط مُتَعَاقِبَةٌ أَوْ مُقْتَرَنَةٌ
constant	ثَابِت
constructive interference	تَدَاخُل بِنَاء
corpuscular	جَسِيم، كَرِيَّة، دَقِيقَةٌ
Coulomb's law	قَانُون كُولُوم
couple	ازدواج، اقتران
critical angle	زَاوِيَةٌ حَرَجَةٌ
critical damping	تَشْيِيط حَرَج
cross product	مَتَج مُتْقَاطِع
cross-section	مَقْطَع عَرَضِي
Curie temperature	دَرَجَةٌ حَرَارَةٌ كُورِي
destructive interference	تَدَاخُل هَدَام
diagram	مُخَطَّط
diamagnetism	دَايَا مَغْنَاطِيْسِيَّة
diatomic molecules	جَزِيئَات ثَنَائِيَّة الذَّرَّة
diffraction	حَيُود
diffusion	اِنْتِشَار

dipole	ثنائي القطب
dipole moment	عزم ثنائي القطب
dispersion	تشتت ، انتشار
effusion	تدفق
eigenfunction	دالة ذاتية
eigenvalue	قيمة ذاتية
eigenvector	متجه ذاتي
elastic collision	تصادم مرن
electric field	مجال كهربائي
electromagnetic induction	الحث الكهرومغناطيسي
electromagnetic spectrum	الطيف الكهرومغناطيسي
electromagnetism	كهرومغناطيسية
electron spin resonance (ESR)	رنين إلكتروني مغزلي (ESR)
energy	طاقة
equilibrium	توازن ، اتزان
equipartition	تجزئة بالتساوي
exchange interaction	تفاعل تبادلي
factor	عامل
ferromagnetism	فرومغناطيسية
flux	فيض

Fourier transform		تحويل فوريير
frequency		تردد
gas constant	<b>G</b>	ثابت الغاز
gas pressure		ضغط غاز
grating		محزوز، محزوز
gravity		جاذبية أرضية
gyromagnetic ratio		النسبة الجيرومغناطيسية
heat capacity	<b>H</b>	سعة حرارية
hysteresis		تخلف
impulse	<b>I</b>	نبضة
induction		حث
inelastic collision		تصادم غير مرن
interference		تداخل
internal energy		الطاقة الداخلية
ionic model		النموذج الأيوني
kinetic energy	<b>K</b>	الطاقة الحركية
lattice energy	<b>L</b>	طاقة الشبكية
Laue spots		بقع لاوي
length contraction		انكماش الطول

linearly polarised		مستقطب خطياً
longitudinal waves		موجات طولية
loop		حلقة
Lorentz factor		عامل لورينتز
	<b>M</b>	
magnet statics		إستاتيكا مغناطيسية
magnetic susceptibility		القابلية المغناطيسية
magnetism		مغناطيسية
magneton		ميغنيتون (وحدة العزم المغناطيسي)
mass spectrometer		مطياف الكتلة
matrix-vector notation		رمز متجه- المصفوفة
mean- free path		متوسط المسار الحر
mechanics		ميكانيكا
Michelson interferometer		مقياس ميكلسون للتداخل
moment of inertia		عزم القصور الذاتي
momentum		كمية الحركة، الزخم، الاندفاع
neutron diffraction		حيود النيوترون
	<b>N</b>	
Nuclear magnetic resonance		رنين نووي مغناطيسي
	<b>O</b>	
optical path-length		طول المسار البصري
optics		بصريات

	<b>P</b>	
paramagnetism		متسامتة التمغنط ، بارامغناطيسية
periodic motion		حركة دورية
phase		طور، صنف
photon		فوتون
	<b>Q</b>	
quantum mechanics		ميكانيكا الكم
quantum numbers		أعداد الكم
	<b>R</b>	
radiation		إشعاع
relativity		النسبية
rigid body rotation		دوران جسم صلب
	<b>S</b>	
scalar		عددي
simple harmonic motion		الحركة التوافقية البسيطة
sinc function		دالة الجيب
spring		زنبرك
standing		موقوفة أو مستقرة
standing waves		موجات موقوفة أو مستقرة
state function		دالة الحالة
stationary states		حالات ثابتة ، أو مستقرة
steric factor		عامل الفراغية
superposition		انطباق ، تطابق ، تراكب

surface

سطح

time dilation

T

زمن التأخر

torque

عزم اللي ، عزم الدوران

transmission coefficient

معامل النفاذية

transverse

مستعرض

transverse waves

موجات مستعرضة

triatomic molecules

جزيئات ثلاثية الذرات

ultraviolet

U

فوق البنفسجية

vector

V

متجه

velocity

سرعة

viscosity

اللزوجة

wave number

W

العدد الموجي

wavelength

الطول الموجي

wave-particle duality

ثنائية جسيم - موجة

work function

دالة الشغل

X-ray diffraction

X

حيود الأشعة السينية

Zeeman effect

Z

تأثير زيمان



## كشاف الموضوعات

أيشتاين ١٩ ، ٣٢ ، ٣٥

ب

بارا مغناطيسية ١٣٧ - ١٤٢

بصريات ٥٧ ، ١٥١

بقع أو نقاط لاوي ١٧٩

بولتزمان ٦٣

بوهر ٢٤ ، ٧٤

بيتا كاروتين ٨٠

ت

تأثير زيمان ١٤٨

تأثير كومبتون ٧٣

التشيط الحرج ٤٤

تجاذب مركزي ٢٥ ، ١٠٧

تجزئة الطاقة بالتساوي ٦٩

ا

أثير ٥٩

ازدواج ٢٩

إستاتيكا ٣

استقطاب ١١٧ - ١١٩ ، ١٥٩

إشعاع الجسم الأسود ٦٤

إشعاع تجويف ٦٤

أعداد الكم ٧٩

أمبير ١٢٢

انتشار ٥٦ ، ٦٢

انتقال ٢٧ ، ٥٣

انتقال الموجات ٢٧

انكماش الطول ٣٤

- ثابت ريدبرج ١٠٩  
 ثابت ماديلنج ١١٠  
 ثاني أكسيد الكريون ٥٢  
 ثنائيات الأقطاب ١١٦ - ١١٨ ،  
 ١٤٠ **ج**
- جاذبية أرضية ٧ ، ١٤ ، ٢٣  
 الجزينات ثنائية الذرة ٤٦  
 جسيمات ١٠ ، ١٩ ، ٢٩  
 جهد ٤ ، ١٢ ، ٢١ ، ٧٢  
 جيجر ومارسدين ٧٤  
**ح**
- الحالات المحددة ١٤  
 حث مغناطيسي ١٢٤  
 الحث الكهرومغناطيسي ١٣٥  
 الحركة التوافقية البسيطة ٣٨  
 الحركة الدائرية ٤٠  
 الحركة الزاوية ٢٤  
 حيود الأشعة سينية ١١٠  
 حيود النيوترون ١٤٥  
 حيود فراونهوفر ١٧٠
- تحويلات فورير ١٦٨  
 تخطيط ارجاند ٤١  
 التداخل البناء ١٦٣  
 التداخل الهدام ١٦٣  
 تدفق ٦٠  
 تذبذب ٥٠  
 تراكب ٥٦  
 تردد ٢٥ ، ٤٤  
 تردد مدفوع ٤٥  
 تردد لارمور ١٤٢  
 تسارع ٢ ، ٥ ، ١٤  
 تشتيت ١١٩  
 التصادم المرن ١٩  
 تصادم غير مرن ١١  
 تطبيقات ٧٧ ، ٨٩  
 تفاعل تبادلي ١٤٣  
 توازن ٣١  
**ث**
- ثابت افوجادرو ٦٩  
 ثابت الزنبرك ٣٩  
 ثابت الغاز ٦٩  
 ثابت بولتزمان ٦٧

ز

الزاوية الحرجة ١٥٨

زاوية بريوستر ١٦٠

س

سرعة ١ ، ٢

سطوح ٧٢

سعة ٧٦

سعة حرارية ٦٩

ش

شرودينجر ٧٥

الشق المزدوج ١٧٤

شق وحيد ١٧٠

شقوق متعددة ١٧٥

شوق يونج المزدوجة ١٦٤

ص

صيغة لندن ١١٩

ض

ضغط الإشعاع ١٥٤

ضغط غاز ٨٣

ضوء ١٩ ، ٣٣ ، ٥٧

ط

خواص النقل ٩٦

د

دالة الجيب ١٥٢

دالة الحالة ٢٣

دالة الشغل ٧٢

دالة موجية ١٧٥

دايا مغناطيسية ١٣٧

درجة حرارة بويل ٩٥

درجة حرارة كوري ١٤٣

دورة بورن هاير ٢٠

دورة هيس ٢٠

ديراك ٨٠

ديموكريتس ٦١

الديناميكا الحرارية ٦٣

الديناميكا الحرارية الإحصائية ٨١

ر

رمز متجه - المصفوفة ٥٠

رنين غزل إلكتروني (ESR) ٧٣

رنين نووي مغناطيسي ١٤٨

الروابط المترافقة ٨٠

فيض ١٢٠

ج

قانون براغ ١٧٩

قانون جراهام ٩٧

قانون سنيل ١٦٢

قانون فارداي ١٥١

قانون فيك ١٠٠

قانون كولوم ١٠٥

قانون هوك ١٦

قوة التجاذب المركزية ٢٥ ، ١٠٧

ك

كارثة فوق البنفسجية ٦٢

كميات عددية ١٠٧

الكهرباء الساكنة ١٠٥

كهرومغناطيسية ١٢١

ل

لزوجة ٩٨

لينارت جونز ٤٦

م

ماكسويل ٦٠ ، ٦٦ ، ٨٦

مبدأ فيرمات ١٦٠

ط

الطاقة الحركية ١٦

الطاقة الداخلية ١٩

طاقة الشبكية ١١٠

طاقة تنشيط ٩٢

طور ٤٠ ، ٥٣

الطول الموجي ٥٣ ، ٥٨

طومسون ٦٠

ع

عامل الفراغية ٩٢

عامل بولتزمان ٦٧

العدد الموجي ٥٤

عزم القصور الذاتي ٧٠

عزم ثنائي القطب ١٣٩ ، ١٣٨

غ

غاز مثالي ٥٦

ف

فان درفالس ٩٤ ، ١١٩

فرّومغناطيسية ١٣٧

فوتونات ٣٣ ، ٦٠

فوكولت ٦٠

ن

- نسبة الجيرومغناطيسية ١٤٦  
 النسبية الخاصة ٣٢، ٣٤  
 النسبية العامة ٣٦  
 نظرية الجسيمات للضوء ٥٩  
 النظرية الحركية للغازات ٨٣  
 نظرية الغازات ٤٤ - ٤٩، ٧  
 النموذج الأيوني ١٠٩  
 نموذج الذرة ٦١  
 نموذج ديبراي ٧١

هـ

- هايزنبرج ٧٥، ٨١  
 هيرتز ٧٢  
 هيجينز ١٦٩

- مبدأ هيجينز ١٦٩  
 متجه ذاتي ٥٠  
 متوسط المسار الحر ٩٣  
 محزوز ١٧٦  
 مطياف الكتلة ١٣١  
 معادلات فرسيتل ١٥٩  
 معادلة أرهنيوس ٩١  
 معادلة أينشتاين - ستوكس ١٠١  
 مغناطيسية ساكنة ١١٩  
 مقياس مايكلسون للتداخل ١٦١  
 موجات موقوفة أو مستقرة ٥٧  
 موجات ١٩، ٢٦ - ٩  
 ميكانيكا ١  
 ميكانيكا الكم ٣٦، ٥٩