

FIZIK ASAS

untuk SAINS
& KEJURUTERAAN

FIZIK MODEN

JAUHARAH MD KHUDZARI
HUSIN WAGIRAN



© Penerbit UTHM
Cetakan Pertama 2012

Hak cipta terpelihara. Menghasilkan semula mana-mana artikel, ilustrasi dan kandungan buku ini dalam apa jua bentuk elektronik, mekanikal fotokopi, rakaman atau apa-apa bentuk tanpa kebenaran bertulis terlebih dahulu daripada Pejabat Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor adalah dilarang. Mana-mana rundingan tertakluk kepada pengiraan royalti dan honorarium.

Perpustakaan Negara Malaysia Pengkatalogan Data Penerbitan

Jauharah Md Khudzari
Fizik asas untuk sains dan kejuruteraan / Jauharah Md Khudzari.
ISBN 978-967-5457-82-1
1. Physic--Study and teaching (Higher)--Malaysia. 2. Sciece--Physics.
3. Physics--Engineering. I. Judul.
530.76

Diterbitkan oleh:
Penerbit UTHM
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
86400 Parit Raja,
Batu Pahat, Johor
No. Tel: 07-453 7051 / 7454
No. Faks: 07-453 6145

Laman web: <http://penerbit.uthm.edu.my>
E-mel: pt@uthm.edu.my

Penerbit UTHM adalah anggota
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia
(MAPIM)

Dicetak oleh:

Penerbit UTHM
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
86400 Parit Raja,
Batu Pahat, Johor
No. Tel: 07-453 7051 / 7454
No. Faks: 07-453 6145

Penghargaan

Alhamdulillah, syukur kepada Allah Ta'ala memberikan saya ruang untuk mengorak selangkah ke hadapan di dalam dunia penulisan akademik. Pengalaman pertama ini hadir dengan peluang yang dihulurkan oleh mentor akademik saya, Prof Dr. Husin bin Wagiran yang sudi bekerjasama dan membimbing saya untuk menyambung usaha beliau menerbitkan sebuah lagi buku di bawah siri Fizik Asas untuk Sains dan Kejuruteraan.

Di kesempatan ini juga saya ingin merakamkan setinggi-tinggi terima kasih kepada mereka yang telah berjasa mendidik saya untuk lebih menghargai ilmu Fizik yang begitu signifikan dalam kehidupan seharian kita. Diharapkan semakin rapat kita dengan ilmu, semakin tajamlah penaakulan kita dan semoga dengan itu, semakin rapatlah kita dengan Pemilik segala ilmu.

Usaha ini juga tidak mungkin lengkap tanpa sokongan ibu dan ayah, keluarga dan mereka yang menyokong perjalanan karier saya terutamanya Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Akhir kalam, saya dengan rendah hati berharap agar buku ini dapat memberi sedikit sumbangan untuk manfaat para pembaca sekalian. Saya juga mengalu-alukan cadangan dan kritikan membina bagi menambah baik mutu dan kualiti buku ini.

Selamat membaca!

Jauharah Md Khudzari

Tutor Fizik
Fakulti Sains, Teknologi dan Pembangunan Insan
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
jauharah@uthm.edu.my
9 Ogos 2011

Prakata

Buku ini mengandungi tujuh bab yang merangkumi asas penting dalam ruang lingkup Fizik Moden. Dimulakan dengan Bab 1 yang menghuraikan mengenai foton dan pengkuantuman tenaga, para pembaca akan diperkenalkan dengan teori-teori klasik dan sanggahan oleh teori moden ahli-ahli fizik yang terkemudian. Para pembaca juga akan mempelajari proses fotoelektrik dan parameter arus dan voltan yang saling berhubung kait.

Seterusnya Bab 2 menghuraikan fenomena zarah yang dianggap sebagai gelombang melalui kajian-kajian yang dilakukan terhadap elektron, neutron dan zarah lain. Bab 3 menyentuh struktur atom dan aras tenaga elektron yang diterangkan menggunakan teori klasik dan teori kuantum. Hal ini berlanjutan sehingga ke proses penghasilan sinar-X dan spektrum yang terhasil daripadanya yang diterangkan dalam Bab 4.

Dalam Bab 5, para pembaca akan dibawa lebih mendalam mengenali nukleus sesuatu atom dan perkara yang berkaitan dengan kestabilan nukleus dan tenaga ikatan nukleus. Di samping itu, proses yang berlaku dalam spektrometer jisim juga dibincangkan.

Bab 6 menerangkan proses reputan yang berlaku bagi suatu unsur radioaktif untuk mencapai kestabilan dengan memancarkan zarah dan sinaran mengion. Bab 7 iaitu bab terakhir akan memfokuskan pembaca kepada beberapa jenis tindak balas nukleus. Selain itu, pembaca akan mempelajari proses penghasilan tenaga nukleus melalui pelakuran dan pembelahan nukleus serta fungsi kerja reaktor nuklear berdasarkan tindak balas tersebut.

ISI KANDUNGAN

<i>Penghargaan</i>	v
<i>Prakata</i>	vii
FOTON DAN PENGKUANTUMAN TENAGA.....	1
1.1 Pengenalan.....	1
1.2 Sinaran Jasad Hitam.....	2
1.3 Kesan Foelektrik.....	8
1.3.1 Hubungan antara I dan V bagi jenis logam yang berlainan.....	11
1.3.2 Hubungan antara I dan V bagi keamatan sinaran yang berlainan.....	12
1.3.3 Hubungan antara I dan V bagi frekuensi sinaran yang berlainan.....	13
1.4 Konsep Pengkuantuman Cahaya Einstein.....	16
Ringkasan.....	23
Latihan.....	25
ZARAH SEBAGAI GELOMBANG.....	27
2.1 Pengenalan.....	27
2.2 Hipotesis de Broglie.....	27
2.3 Eksperimen Belauan Elektron oleh Davisson dan Germer.....	30
2.4 Eksperimen Belauan Elektron oleh Thomson dan Reid.....	33
2.5 Eksperimen Belauan Neutron.....	35
Ringkasan.....	39
Latihan.....	40
STRUKTUR ATOM.....	43
3.1 Pengenalan.....	43
3.2 Model Atom Thomson.....	44
3.3 Model Atom Rutherford.....	45
3.4 Kajian Spektrum Atom.....	48

3.5	Teori Atom Bohr.....	51
3.6	Aras Tenaga Elektron dalam Atom Hidrogen.....	53
	Ringkasan.....	61
	Latihan.....	63
SINAR-X.....		65
4.1	Pengenalan.....	65
4.2	Spektrum Sinar-X.....	66
4.2.1	Spektrum Sinar-X Selanjar.....	67
4.2.2	Spektrum Garis Sinar-X Cirian.....	72
4.3	Penghasilan Sinar-X.....	79
4.4	Hukum Moseley.....	81
4.5	Belauan Sinar-X.....	82
	Ringkasan.....	85
	Latihan.....	87
NUKLEUS.....		89
5.1	Pengenalan.....	89
5.2	Nombor Atom dan Nombor Jisim.....	92
5.3	Kestabilan Nukleus.....	93
5.4	Tenaga Ikatan Nukleus.....	95
5.5	Spektrometer Jisim.....	99
	Ringkasan.....	102
	Latihan.....	104
KERADIOAKTIFAN.....		107
6.1	Pengenalan.....	107
6.2	Reputan Radioaktif.....	107
6.3	Siri Radioisotop.....	114
6.3.1	Siri Radioaktif Semulajadi.....	114
6.3.2	Siri Radioaktif Buatan.....	117
6.4	Radioisotop Semulajadi yang Lebih Ringan.....	118

6.5	Radioisotop Buatan.....	119
6.6	Kegunaan Radioisotop.....	120
	Ringkasan.....	121
	Latihan.....	123
	NUKLEUS.....	125
7.1	Pengenalan.....	125
7.2	Hukum Keabadian dalam Tindak balas Nukleus.....	126
7.3	Tenaga Tindak Balas Nukleus.....	128
7.4	Tindak Balas Zarah Bercas.....	131
7.4.1	Tindak Balas dengan Proton.....	131
7.4.2	Tindak Balas dengan Deuteron.....	133
7.4.3	Tindak Balas dengan Zarah α	134
7.4.4	Tindak balas dengan Sinar- γ	135
7.5	Pembelahan Nukleus.....	136
7.5.1	Tindak balas Pembelahan Berantai dalam Reaktor Nuklear.....	138
7.5.2	Rekabentuk Reaktor Pembelahan.....	140
7.6	Pelakuran Nukleus.....	144
7.6.1	Penghasilan Tenaga Matahari dan Bintang-bintang.....	146
7.6.2	Reaktor Termonuklear Terkawal.....	148
	Ringkasan.....	150
	Latihan.....	154
	<i>Bibliografi</i>	155
	<i>Indeks</i>	157