



Final Examination
2018/2019 Academic Session

June 2019

JIF103 – Physics 1/ Practical 1a
(Fizik 1/ Amali 1a)

Duration : 3 hours
(Masa : 3 jam)

Please check that this examination paper consists of **EIGHT (8)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

Instructions : Answer **ALL** questions. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or in English.

Arahan : Jawab **SEMUA** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris].

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].

Answer **ALL** five questions.

Jawab **KESEMUA** lima soalan.

1. With appropriate illustration/equation (if any), give your comments on the **truthfulness** of the following statements:

*Dengan menggunakan ilustrasi/persamaan yang bersesuaian (jika ada), berikan komen anda terhadap **kebenaran** pernyataan berikut.*

- (a). A stationary 13 m space telescope needs to make an angle of 25° with the horizontal in order to observe Saturn. Its angle has been calibrated and locked but it does not send any photo of Saturn. A passing-by space probe is sent to troubleshoot the telescope angle. While travelling at $0.7c$, the probe reports that the telescope is at an angle of 50° with the horizontal. So, it is the telescope's angle of inclination that causes it not to send the Saturn photos.

Satu teleskop angkasa 13 m yang pegun perlu membuat sudut 25° dengan ufuk bagi mencerap Saturn. Sudutnya telah ditentukan dan dikunci tetapi ia tidak menghantar sebarang gambar Saturn. Satu prob angkasa yang lalu berdekatan dihantar untuk menyelesaikan masalah sudut teleskop. Semasa bergerak pada $0.7c$, prob melaporkan bahawa teleskop tersebut berada pada sudut 50° dengan ufuk. Oleh itu, sudut condong teleskop adalah penyebab ia tidak menghantar gambar Saturn.

(10 marks/markah)

- 3 -

- (b). Adam's house was 5 km away from a school. From a high ground, Adam saw a tsunami wave smashed into his house $22 \mu\text{s}$ earlier than the school. A Youtube video by a drone flying at $0.8c$ shows that the school being hit earlier than his house.

Rumah Adam terletak 5 km dari sebuah sekolah. Dari satu tempat tinggi, Adam melihat satu gelombang tsunami menghentam rumahnya $22 \mu\text{s}$ terlebih dahulu dari sekolah tersebut. Satu video Youtube dari sebuah dron yang terbang pada $0.8c$ menunjukkan bahawa sekolah tersebut dihentam dahulu sebelum rumahnya.

(10 marks/markah)

2. A particle has rest energy 1872 MeV and mean lifetime 8.2×10^{-11} s. It is created and decays in a particle track detector. It leaves a track 35 mm long.
Satu zarah mempunyai tenaga rehat 1872 MeV dan masa hayat 8.2×10^{-11} s. Ia terbentuk dan mereput dalam satu trek pengesan zarah. Ia meninggalkan satu trek dengan panjang 35 mm.

- (a). What is the uncertainty in its rest energy?

Berapakah ketakpastian bagi tenaga rehatnya?

(5 marks/markah)

- (b). What is the speed of the particle in terms of c ?

Berapakah laju zarah tersebut dalam sebutan c ?

(10 marks/markah)

- (c). How much energy is needed to produce the particle?

Berapakah tenaga yang diperlukan untuk menghasilkan zarah tersebut?

(5 marks/markah)

- 4 -

...4/-

3. (a). Sketch a labeled graph of current, I against voltage, V when the wavelength of the incident light is changed from 200 nm to 230 nm at constant intensity in a photoeffect experiment using a sodium cathode. Justify your graph.

Lakar satu graf arus, I melawan voltan, V apabila panjang gelombang bagi satu sinar tuju ditukarkan daripada 200 nm ke 230 nm pada keamatan malar dalam satu eksperimen kesan fotoelektrik menggunakan katod natrium. Justifikasi graf anda.

(9 marks/markah)

- (b). A 50 pm incident X-rays is scattered by an electron at rest. Calculate the kinetic energy of the most energetic recoil electron.

Satu sinar-X tuju 50 pm diserakkan oleh satu elektron pegun. Hitung tenaga kinetik elektron berbalik yang paling energetik.

(9 marks/markah)

- (c). What can you infer from question 3. (a). and (b). about the nature of light?

Apakah yang boleh anda infer dari soalan 3. (a). dan (b). tentang tabii cahaya?

(2 marks/markah)

4. (a). Through what potential difference for a relativistic electron be accelerated to have a de Broglie wavelength of 1.66×10^{-10} m?

Melalui beza keupayaan berapakah satu elektron relativistik perlu dipecutkan bagi mempunyai panjang gelombang de Broglie 1.66×10^{-10} m?

(15 marks/markah)

- (b). Wavelength is associated with wave function. For a moving electron, what does the wave function signify?

Panjang gelombang dikaitkan dengan fungsi gelombang. Bagi satu elektron yang bergerak, apakah yang dilambangkan oleh fungsi gelombangnya?

(5 marks/markah)

5. If Thomson, Rutherford and Bohr were to have a discussion about the atomic model,

Jika Thomson, Rutherford dan Bohr berbincang tentang model atom,

- (a). how would Thomson explain his atomic model?

bagaimanakah Thomson menjelaskan model atomnya?

(5 marks/markah)

- (b). what experimental evidences would Rutherford put forward to refute Thomson's atomic model?

apakah bukti eksperimen yang akan diajukan oleh Rutherford bagi menidakkan model atom Thomson?

(5 marks/markah)

(c). why would Bohr reject Rutherford's atomic model? Discuss his solution to the Rutherford atomic model predicament.

mengapakah Bohr menolak model atom Rutherford? Bincangkan penyelesaian beliau terhadap permasalahan model atom Rutherford.

(10 marks/markah)

Useful Information:

Speed of light, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Laju cahaya, $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Boltzmann's constant, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} = 8.62 \times 10^{-5} \text{ eV K}^{-1}$

Pemalar Boltzman, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} = 8.62 \times 10^{-5} \text{ eV K}^{-1}$

Charge of electron, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Cas elektron, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Planck's constant, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV s}$

Pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s} = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV s}$

Permittivity of free space, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^2$

Ketelusan ruang bebas, $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^2$

Particle	Mass
Electron, m_e	9.11×10^{-31} kg
Positron, m_e	9.11×10^{-31} kg
Proton, m_p	1.67×10^{-27} kg
Neutron, m_n	1.67×10^{-27} kg

Element	W_0 (eV)
Aluminum	4.20
Barium	2.50
Carbon	5.00
Cesium	1.95
Copper	4.48
Iron	4.67
Lead	4.25
Lithium	2.93
Neodymium	3.20
Nickel	5.22
Palladium	5.22
Platinum	5.64
Potassium	2.29
Silver	4.64
Sodium	2.36
Tantalum	4.20
Tungsten	4.63
Zirconium	4.05

- 0000000 -

...9/-