

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2013/2014 Academic Session

December 2013 / January 2014

**EPE 441– MICRO AND NANO MANUFACTURING ENGINEERING**  
**[KEJURUTERAAN PEMBUATAN MIKRO DAN NANO]**

Duration: 2 hours  
*Masa: 2 jam*

---

Please check that this examination paper contains THREE printed pages and FOUR questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA mukasurat dan EMPAT soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan].*

**INSTRUCTIONS TO CANDIDATE** : Answer all **FOUR (4)** questions.

**ARAHAN KEPADA CALON** : Jawab kesemua **EMPAT (4)** soalan].

Answer questions in **English** OR **Bahasa Malaysia**.

*[Jawab soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia**].*

**Answer to each question must begin from a new page.**

*[Jawapan bagi setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru].*

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

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]*

**Q1. [a] Explain about the differences between Science, Engineering and Technology.**

*Sila jelaskan tentang perbezaan antara Sains, Kejuruteraan dan Teknologi.*

**(30 marks/markah)**

**[b] Please identify the differences between parasite and virus.**

*Sila kenal pasti perbezaan antara parasit dan virus.*

**(30 marks/markah)**

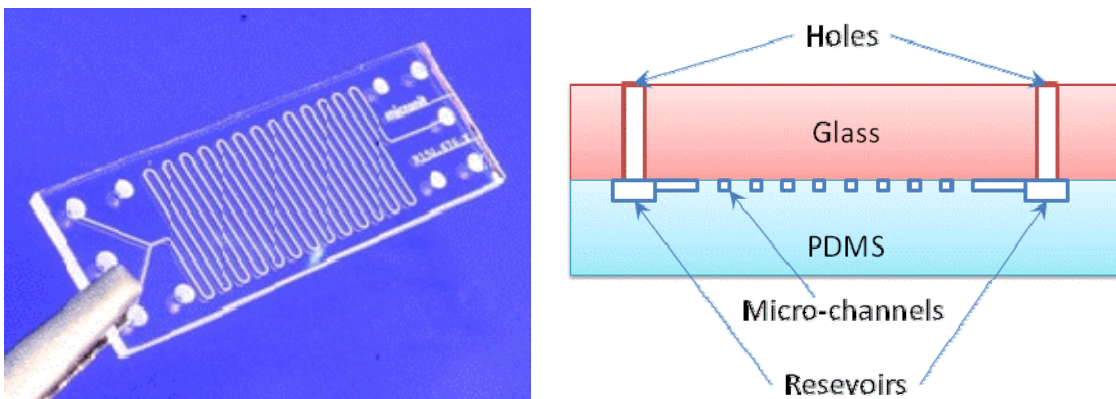
**[c] Briefly explain the characteristics of Photons or Light Quanta.**

*Jelaskan secara ringkas ciri-ciri Foton atau Quanta cahaya.*

**(40 marks/markah)**

**Q2. [a] Design a complete process flow for fabricating a microfluidics device shown in Figure Q2[a].**

*Sila reka bentuk aliran proses yang lengkap untuk proses membuat peranti mikrobendalir yang ditunjukkan dalam Rajah S2[a].*



**Figure Q2[a]**

*Rajah S2[a]*

**(70 marks/markah)**

**[b] Illustrate and describe the process and growth mechanism in obtaining vertically aligned nanowires using Chemical Vapour Deposition (CVD) method.**

*Lakarkan dan jelaskan proses dan mekanisme pertumbuhan dalam mendapatkan nanowires jajaran menegak menggunakan kaedah Kimia Wap Pemendapan (CVD).*

**(30 marks/markah)**

**Q3. [a] How does the diffusion pump work as compared to cryo pump?**

*Bagaimanakah pam resapan berfungsi berbanding pam Cryo.*

**(30 marks/markah)**

- [b] Describe the differences between Optical (Light) Microscope and Scanning Electron Microscope (SEM).**

*Jelaskan perbezaan-perbezaan di antara mikroskop optik (cahaya) dan mikroskop imbasan elektron (SEM).*

**(40 marks/markah)**

- [c] Briefly explain the THREE basic function of Transmission Electron Microscopy (TEM).**

*Terangkan secara ringkas TIGA fungsi-fungsi asas mikroskop penghantaran elektron (TEM).*

**(30 marks/markah)**

- Q4. [a] Choose ONE of the topic listed below and compose your thought about ethical issues and values in the selected topic.**

- (i) Genetically Engineered (GE) or Genetically Modified (GM) Foods,**
- (ii) Nanoparticles or**
- (iii) Human Cloning.**

*Pilih SATU dari topik yang disenaraikan di bawah dan garap pemikiran anda tentang isu-isu etika dan nilai di dalam topik yang dipilih.*

- (i) Makanan hasil kejuruteraan genetik (GE) atau ubahsuai genetik (GM)*
- (ii) Nanopartikel atau*
- (iii) Pengklonan Manusia.*

**(50 marks/markah)**

- [b] “Nanomanufacturing represents the vehicle by which the innovations of the nanosciences will transition the valley of death towards new and enhanced consumer products” (Jeff Morse, March 2012, InterNano Resources for Nanomanufacturing). Please elaborate more on the role of Nanomanufacturing in future economic system with some examples.**

*"Pembuatan Nano merupakan kenderaan yang mana inovasi nanosains akan tanggungi untuk merentasi lembah kematian bagi mencapai produk pengguna yang baru dan dipertingkatkan" (Jeff Morse, Mac 2012, Sumber InterNano untuk Nanomanufacturing). Sila menghuraikan lebih lanjut tentang peranan Pembuatannano di dalam sistem ekonomi masa depan dengan beberapa contoh.*

**(50 marks/markah)**