
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2009/2010

April/Mei 2010

EBS 418/3 - Petroleum Engineering ***[Kejuruteraan Petroleum]***

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains TWENTY printed pages and ONE page ATTACHMENT (objective answer sheet) before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA PULUH muka surat beserta SATU muka surat LAMPIRAN (kertas jawapan objektif) yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This examination paper is made up of two sections:
Kertas peperiksaan ini terdiri daripada dua bahagian:

Question number 1 <i>Soalan nombor 1</i>	60 objective questions (answer all questions on the objective answer sheet as provided in the Attachment). Detach the answer sheet to be handed in along with other answer scripts. <i>60 soalan objektif (jawab semua soalan di atas kertas jawapan objektif yang disediakan di Lampiran). Ceraikan kertas jawapan ini untuk dikemukakan bersama dengan kertas jawapan yang lain.</i>
---	---

Questions number 2, 3, 4 and 5 <i>Soalan nombor 2, 3, 4 dan 5</i>	4 subjective questions and answer any 2 (two) of them. <i>4 soalan subjektif dan jawab mana-mana 2 (dua)soalan.</i>
---	--

The answer for each number of subjective type question must begin on a fresh page and answer the questions in English Language but you are allowed to answer one question in Malaysian Language.

Jawapan bagi setiap soalan subjektif hendaklah dimulakan di muka surat yang baru dan jawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris tetapi anda dibenarkan menjawab satu soalan dalam Bahasa Malaysia.

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.]

Attempt all questions in Question 1 (on the answer sheet in Appendix 1)
and any other two subjective questions.

*Jawab semua soalan dalam Soalan 1 (di atas kertas jawapan di Lampiran 1)
dan mana-mana dua soalan subjektif yang lain.*

- | | |
|--|---|
| <p>1. 1.1 Petroleum occurs principally in</p> <p>A. igneous rocks
B. volcanic rocks
C. marine sedimentary rocks
D. fractured rocks</p> | <p>1.1 <i>Petroleum terjadi terutamanya dalam</i></p> <p>A. <i>batuan igneus</i>
B. <i>batuan vulkanik</i>
C. <i>batuan sedimen marin.</i>
D. <i>batuan yang retak</i></p> |
| <p>1.2 The popular consensus is that is probably a general "source rock" for petroleum.</p> <p>A. sandstone
B. limestone
C. volcanic rock
D. shale</p> | <p>1.2 <i>Pendapat yang terbanyak menyatakan bahawa adalah "batuan sumber" am bagi terjadinya petroleum..</i></p> <p>A. <i>batu pasir</i>
B. <i>batu kapur</i>
C. <i>batu vulkanik</i>
D. <i>syal</i></p> |
| <p>1.3 Finding natural gas and oil requires more than luck. uses the reflection of sound waves from formations deep underground to create an image of what lies below.</p> <p>A. Modern drilling technology
B. Satellite images
C. Mud logging
D. Seismic technology</p> | <p>1.3 <i>Mencari gas asli dan minyak memerlukan lebih daripada nasib. menggunakan pantulan gelombang bunyi daripada formasi-formasi di bawah tanah yang dalam untuk membentuk suatu imej yang terdapat di bawah.</i></p> <p>A. <i>Teknologi penggerudian moden</i>
B. <i>Imej satelit</i>
C. <i>Pengelogan lumpur</i>
D. <i>Teknologi seismik</i></p> |
| <p>1.4 is an act to provide for the exploration and production of oil and natural gas in Malaysia by a Corporation registered within Malaysia.</p> <p>A. Mineral Development Act
B. State Mineral Enactment
C. Petroleum Development Act
D. Petroleum and Mining Act</p> | <p>1.4 <i>..... adalah suatu Akta yang memberi peruntukan untuk eksplorasi dan pengeluaran minyak dan gas asli dalam Malaysia oleh suatu syarikat yang didaftarkan di Malaysia.</i></p> <p>A. <i>Akta Pembangunan Mineral</i>
B. <i>Enakmen Mineral Negeri</i>
C. <i>Akta Pembangunan Petroleum</i>
D. <i>Akta Petroleum dan Perlombongan</i></p> |
| <p>1.5 In 1910, Anglo-Saxon Petroleum Company struck oil in the town of that mark the beginning of Malaysian Petroleum industry.</p> <p>A. Bintulu C. Miri
B. Kerteh D. Brunei</p> | <p>1.5 <i>Pada 1910, Anglo Saxon Petroleum Company telah menjumpai minyak di pekan yang memberi tanda sebagai bermulanya industri petroleum di Malaysia</i></p> <p>A. <i>Bintulu</i> C. <i>Miri</i>
B. <i>Kerteh</i> D. <i>Brunei</i></p> |

- 1.6 In the past as in many other developing countries, oil companies in Malaysia had been operating under what was known as a system.
- production sharing contract
 - concession
 - joint venture
 - royalty
- 1.7 The above system worked under the following principles.
- Large areas were made available to oil companies under a very generous terms and the Government retained very little control.
 - In return the oil companies paid a small royalty and taxes to the Government.
 - Large areas were made available to oil companies and the Government will retain a certain proportion of the shares.
 - In return the oil companies shall pay a generous sum of royalty to the Government.
- I and II
 - I, II and III
 - I, II, III and IV
 - I only
- 1.8 Petronas, a Malaysian national oil corporation carries out exploration, development and production activities with a number of international oil and gas companies (which include its wholly owned subsidiary, Petronas Carigali Sdn Bhd) through
- production sharing contract
 - concession
 - joint venture
 - royalty
- 1.9 The above arrangement obligates the Contractor
- to obtain concession areas and pay a fix amount royalty to the federal governemnt.
- 1.6 *Pada masa dahulu sepertimana di mana-mana negara yang sedang membangun, syarikat-syarikat minyak di Malaysia telah beroperasi di bawah sistem yang dikenali sebagai*
- kontrak kongsi pengeluaran*
 - konsesi*
 - usahasama*
 - royalti*
- 1.7 *Sistem di atas berdasarkan kepada prinsip berikut.*
- Kawasan yang luas diberi kepada syarikat-syarikat minyak di bawah syarat yang terlalu baik dan Kerajaan mempunyai kawalan yang terlalu sedikit.*
 - Sebagai balasan syarikat-syarikat membayar royalti yang kecil dan cukai kepada Kerajaan.*
 - Kawasan yang luas diberi kepada syarikat-syarikat minyak dan Kerajaan akan mengekalkan beberapa bahagian daripada saham.*
 - Sebagai balasan syarikat-syarikat minyak dikehendaki membayar suatu nilai yang banyak sebagai royalti kepada Kerajaan.*
- I dan II*
 - I, II dan III*
 - I, II, III dan IV*
 - I sahaja.*
- 1.8 *Petronas, sebuah syarikat minyak nasional Malaysia menjalankan kegiatan eksplorasi, pembangunan dan pengeluaran dengan beberapa syarikat minyak dan gas antarabangsa (yang termasuk anak syarikat milik penuhnya, Petronas Carigali Sdn Bhd) melalui*
- Kontrak kongsi pengeluaran*
 - konsesi*
 - usahasama*
 - royalti*
- 1.9 *Pengaturan di atas mewajibkan Kontraktor*
- untuk memperolehi kawasan konsesi dan membayar suatu jumlah royalti yang tetap kepada kerajaan persekutuan.*

- B. to carry out all activities of petroleum exploitation jointly with Petronas through its subsidiary company of Petronas Carigali Sdn Bhd.
- C. to obtain concession areas and carry out activities of petroleum exploitation and pay a fixed amount of royalty to the state government and pay taxes to the federal government and 70% of the profit to Petronas.
- D. to provide all the financing and bear all risks of exploration, development and production activities in exchange for a share of the total production of oil and gas.
- 1.10 A vast majority of opinions state that oil and gas is derived from
- A. inorganic material
B. organic material
C. the rocks
D. the magma
- 1.11 Basically, oil and gas are made up of
- A. carbon and benzene
B. carbon and petrol
C. hydrogen, carbon and oxygen molecules.
D. hydrocarbon molecules
- 1.12 The principal hydrocarbon series found in petroleum are:
- I. carbon dioxide
II. paraffin
III. cycloparaffin
IV. aromatics
- A. All of the above
B. I, II and III
C. II, III and IV
D. II only
- 1.13. Oil or natural gas is considered sour if it has a high percentage of
- A. carbon
B. oxygen
C. hydrogen
D. hydrogen sulphide
- B. untuk menjalankan semua kegiatan eksploitasi petroleum bersama dengan Petronas melalui anak syarikatnya iaitu Petronas Carigali Sdn Bhd.
- C. untuk memperolehi kawasan konsesi dan menjalankan kegiatan eksploitasi petroleum dan membayar suatu jumlah royalti yang tetap kepada kerajaan negeri dan membayar cukai kepada kerajaan persekutuan dan 70% daripada keuntungan kepada Petronas.
- D. untuk memperuntukkan semua kewangan dan menanggung semua risiko daripada kegiatan eksplorasi, pembangunan dan pengeluaran dengan pertukaran untuk suatu bahagian kepada jumlah pengeluaran minyak dan gas.
- 1.10 Kebanyakan pendapat menyatakan bahawa minyak dan gas terjadi daripada
- A. bahan bukan organan
B. bahan organan
C. batuan
D. magma
- 1.11 Pada asasnya minyak dan gas terdiri daripada
- A. karbon dan benzen
B. karbon dan petrol.
C. molikul hidrogen, karbon dan oksigen
D. molikul hidrokarbon
- 1.12 Siri hidrokarbon utama yang terdapat dalam petroleum adalah:
- I. karbon dioksida
II. parafin
III. sikloparafin
IV. aromatik
- A. semua di atas
B. I, II dan III
C. II, III dan IV
D. II sahaja
- 1.13. Minyak atau gas asli dinyatakan sebagai masam jika ia mempunyai peratusan yang tinggi dengan
- A. karbon
B. oksigen
C. hidrogen
D. hidrogen sulfida

- 1.14 Oil and gas reservoirs are within "solid rock" with hydrocarbon occupying only in
- large voids of the rock
 - large cavern of the rock
 - tiny pores and fractures within the rock.
 - spaces provided by the drill pipe.
- 1.15 What is porosity of rock?
- $\frac{\text{volume of void}}{\text{volume of overall rock}}$
 - $\frac{\text{volume of rock}}{\text{volume of void}}$
 - $\frac{\text{volume of void}}{\text{volume of void} + \text{volume of rock}}$
 - $\frac{\text{volume of oil in void}}{\text{volume of overall rock}}$
- 1.16 The void within a reservoir rock' must be interconnected for the oil and gas to flow through the formation to the well bore. The ability for any fluid to flow is called
- connate water
 - flowrate
 - permeability
 - viscosity
- 1.17 In reservoir engineering, all data with regard to oil, gas and water saturations in a reservoir are of utmost importance in computing
- the flowrate of the oil into the well bore.
 - the reserves of any formation.
 - the density of oil to be produced.
 - the grade of oil to be produced.
- 1.18 Any calculation in reservoir engineering will refer to a standard pressure at temperature. What is the standard refers to?
- $P = 14.7 \text{ psi}, T = 60^{\circ}\text{F}$
 - $P = 14.17 \text{ psi}, T = 60^{\circ}\text{F}$
 - $P = 14.17 \text{ psi}, T = 32^{\circ}\text{F}$
 - $P = 14.17 \text{ psi}, T = 0^{\circ}\text{F}$
- 1.14 Reserbor minyak dan gas terdapat di dalam "batu pejal" dengan hidrokarbon hanya memenuhi dalam
- rongga besar dalam batuan
 - gua besar dalam batuan
 - rongga-rongga kecil dan rekahan dalam batuan.
 - ruang yang tersedia dalam paip gerudi.
- 1.15 Apakah keliangan batuan?
- $\frac{\text{isipadu rongga}}{\text{isipadu batuan keseluruhan}}$
 - $\frac{\text{isipadu batuan}}{\text{isipadu rongga}}$
 - $\frac{\text{isipadu rongga}}{\text{isipadu rongga} + \text{isipadu batuan}}$
 - $\frac{\text{isipadu minyak dalam rongga}}{\text{isipadu keseluruhan batuan}}$
- 1.16 Rongga di dalam batuan reservoir mestilah bersambungan bagi minyak dan gas mengalir melalui formasi kepada lubang telaga. Kebolehan untuk apa-apa bendalir mengalir adalah
- air sekap
 - kadar alir
 - kebolehtelapan
 - kelikatan
- 1.17 Dalam kejuruteraan reserbor, semua data yang berkaitan dengan ketepuan minyak, gas dan air dalam reserbor adalah yang paling mustahak dalam pengiraan
- kadaralir minyak ke dalam lubang telaga.
 - rizab bagi mana-mana formasi.
 - ketumpatan minyak yang dikeluarkan.
 - gred minyak yang dikeluarkan
- 1.18 Apa-apa pengiraan dalam kejuruteraan reserbor akan merujuk kepada tekanan dan suhu piawai. What is the standard refers to?
- $P = 14.7 \text{ psi}, T = 60^{\circ}\text{F}$
 - $P = 14.17 \text{ psi}, T = 60^{\circ}\text{F}$
 - $P = 14.17 \text{ psi}, T = 32^{\circ}\text{F}$
 - $P = 14.17 \text{ psi}, T = 0^{\circ}\text{F}$

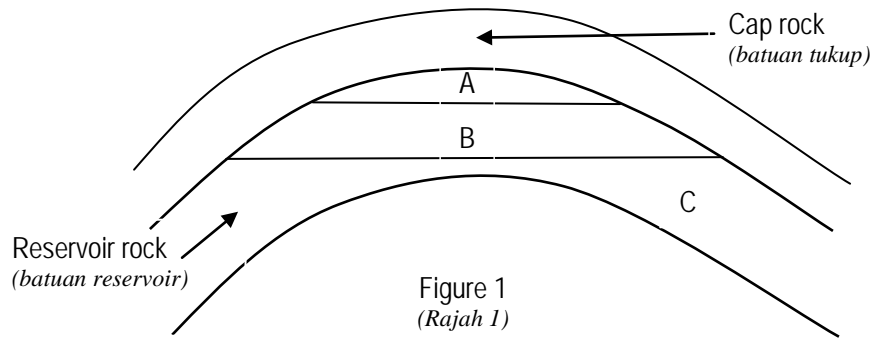


Figure 1 shows a reservoir with gas cap. Questions 1.19 to 1.21 refers to this figure.

Rajah 1 menunjukkan reservoir bersama tukup gas. Soalan 1.19 hingga 1.21 merujuk kepada Rajah ini.

1.19 Which of the following is suitable as reservoir rocks?

- A. shale C. barite
B. sandstone D. bentonite

1.19 Yang mana satukah seperti berikut yang sesuai sebagai batuan reserbor?

- A. syal C. barit
B. batu pasir D. bentonit

1.20 The cap rock stopped further migration of oil and must be impermeable. Which of the following is the most suitable rock?

- A. shale C. barite
B. sandstone D. bentonite

1.20 Batu tukup menahan pergerakan minyak seterusnya dan semestinya tidak boleh telap. Yang mana satukah yang berikut sebagai batuan yang sesuai?.

- A. syal C. barit
B. batu pasir D. bentonit

1.21 What do the alphabets A, B and C respectively refer to?

- A. oil, gas and water
B. gas, oil and water
C. shale, limestone and granit
D. shale, sandstone and shale

1.21 Apakah huruf A, B dan C masing-masing merujuk kepada?

- A. minyak, gas dan air
B. gas, minyak dan air
C. syal, batu kapur dan granit
D. syal, batu pasir dan syal

1.22 What is barrel oil equivalent or boe?

- I. It is the total production of oil.
- II. It is used by oil and gas companies in their financial statements as a way of combining oil and natural gas reserves and production into a single measure.
- III. A boe is roughly 6,000 ft³ (170 m³) of typical natural gas.
- IV. BOE is a unit of energy released based on the approximate energy released by burning one barrel of crude oil.

- A. All of the above
B. I, II and III
C. II, III and IV
D. II and IV.

1.22 Apakah tong minyak senilai atau "boe"?

- I. Ia adalah jumlah pengeluaran minyak.
- II. Ia digunakan oleh syarikat minyak dan gas sebagai satu cara untuk menggabungkan rizab dan pengeluaran gas dan minyak kepada satu ukuran.
- III. boe adalah lebih kurang 6,000 kaki³ (170 m³) gas asli.
- IV. BOE adalah satu unit tenaga yang dilepaskan berdasarkan kepada anggaran tenaga yang dilepaskan dengan membakar satu tong minyak mentah.

- A. Semua di atas C. II, III dan IV
B. I, II dan III D. II dan IV

...7/-

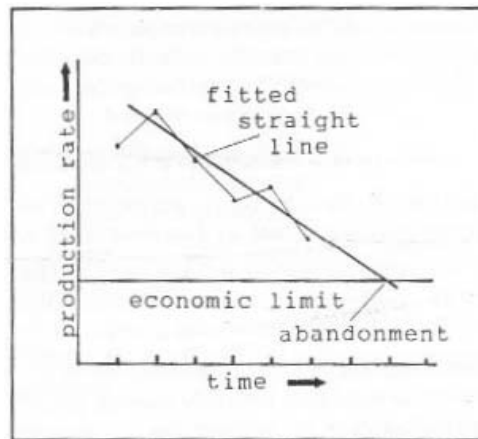


Figure 2

Rajah 2

- 1.23 Figure 2 is used in
- A. estimating the economic production rate of a well.
 B. estimating the economic life of a well or a group of wells.
 C. estimating capital cost of running an oil well or a group of wells.
 D. estimating capital cost and operating cost of running an oil well or a group of wells.
- 1.24 The most commonly method of drilling for oil in the world is by using
- A. cable tool drilling
 B. rotary drilling
 C. top hammer drilling
 D. bottom hammer drilling
- 1.25 Derricks are rated according to their ability to withstand two types of loading. These are
- I. compressive loads
 II. wind loads
 III. tensile load
 IV. torsion load
- A. All of the above
 B. II, III and IV
 C. III and IV
 D. I and II
- 1.26 If P is the wind load in lb/ft^2 and V is the wind velocity in mile per hour. The wind load on the derrick are calculated by the formula:
- 1.23 Rajah 2 digunakan dalam
- A. penganggaran kadar pengeluaran yang ekonomik untuk suatu telaga.
 B. penganggaran hayat ekonomik bagi suatu telaga atau sekumpulan telaga-telaga.
 C. penganggaran kos modal bagi menjalankan suatu telaga minyak atau sekumpulan telaga-telaga.
 D. penganggaran kos modal dan kos kegiatan bagi menjalankan suatu telaga minyak atau sekumpulan telaga-telaga.
- 1.24 Kaedah yang paling lazim digunakan di seluruh dunia bagi penggerudian untuk minyak ialah dengan menggunakan
- A. penggerudian alat kabel
 B. penggerudian putar
 C. penggerudian tukul atas
 D. penggerudian tukul bawah
- 1.25 Derik dikadarkan menurut kebolehan-nya untuk bertahan kepada dua jenis bebanan. Ini adalah
- I. beban mampatan
 II. beban angin
 III. beban tegangan
 IV. beban putaran
- A. Semua di atas
 B. II, III dan IV
 C. III dan IV
 D. I dan II
- 1.26 Jika P ialah beban angin dalam lb/ft^2 dan V ialah halaju angin dalam batu per jam. Beban angin ke atas derik dikira dengan formula:

- A. $P = 0.004V^2$ C. $P = 0.204V^2$
 B. $P = 0.104V^2$ D. $P = 0.304V^2$
- 1.27 Which of the following relationship is correct is used in calculating the API gravity of oil?
- A. $X^0 \text{ API} = \frac{141.5}{\text{specific gravity}} - 131.5$
 B. $X^0 \text{ API} = \frac{\text{specific gravity}}{141.5} - 131.5$
 C. $X^0 \text{ API} = \frac{141.5}{131.5} - \text{specific gravity}$
 D. $X^0 \text{ API} = \frac{141.5 + \text{specific gravity}}{\text{specific gravity}} - 131.5$
- 1.28 What is meant by solution gas within a reservoir?
- A. It is dissolved in the oil under the initial reservoir pressure and temperature.
 B. It is the liquified gas in the gas tank.
 C. It is the gas that behaves like a liquid under standard pressure and temperature.
 D. It is the fluid that convert to gaseous state upon reaching the wellbore
- 1.29 When the crude oil is referred in the the unit of STB (stock tank barrel), what does it means?
- A. The volume of crude oil in barrel in standard temperature (80^0 F) and pressure (14.7 psi).
 B. The volume of crude oil in an API standard of tank barrel.
 C. The volume of crude oil in surface temperature and pressure.
 D. The volume of crude oil in barrel in standard temperature (60^0 F) and pressure (14.7 psi).
- 1.30 Which of the following statements is true for bubble point pressure?
- A. As the reservoir is produced and pressure declines, the bubble point pressure is reached. Gas comes out of solution, forming a free gas saturation.
- A. $P = 0.004V^2$ C. $P = 0.204V^2$
 B. $P = 0.104V^2$ D. $P = 0.304V^2$
- 1.27 Hubungan yang manakah seperti berikut yang digunakan untuk mengira graviti API minyak?
- A. $X^0 \text{ API} = \frac{141.5}{\text{graviti tentu}} - 131.5$
 B. $X^0 \text{ API} = \frac{\text{graviti tentu}}{141.5} - 131.5$
 C. $X^0 \text{ API} = \frac{141.5}{131.5} - \text{graviti tentu}$
 D. $X^0 \text{ API} = \frac{141.5 + \text{graviti tentu}}{\text{graviti tentu}} - 131.5$
- 1.28 Apakah yang dimaksudkan dengan gas cecair di dalam reservoir?
- A. Ia terlarut dalam minyak di bawah tekanan dan suhu reservoir asal.
 B. Ia adalah gas cecair di dalam tangki gas.
 C. Ia adalah gas yang berkelakuan seperti suatu cecair di bawah tekanan dan suhu piawai.
 D. Ia adalah bendalir yang bertukar kepada bentuk gas setelah sampai kepada lubang telaga.
- 1.29 Apabila minyak mentah dirujuk sebagai unit STB (stock tank barrel), apakah maksudnya?
- A. Isipadu minyak mentah dalam tong dalam suhu (80^0 F) dan tekanan (14.7 psi) piawai.
 B. Isipadu minyak mentah dalam piawaian API bagi tong tangki.
 C. Isipadu minyak mentah di suhu dan tekanan permukaan.
 D. Isipadu minyak mentah dalam unit tong dalam suhu (60^0 F) dan tekanan (14.7 psi) piawai.
- 1.30 Yang mana satukah kenyataan berikut yang benar untuk tekanan titik gelembung?
- A. Sebaik saja reserbor dalam pengeluaran dan tekanan akan menurun, tekanan titik gelembung dicapai. Gas keluar daripada larutan, membentuk gas bebas tepu.

- B. It is the pressure at which bubbles can be blown in the reservoir.
 C. A pressure where bubbles cannot be formed in the reservoir fluid.
 D. A well bore pressure at which bubbles are produced for gas lifting.

- B. Ia adalah tekanan di mana gelembung boleh ditiup ke dalam reservoir.
 C. Suatu tekanan di mana gelembung tidak dapat dibentuk dalam bendalir reservoir.
 D. Suatu tekanan lubang telaga pada mana gelembung dikeluarkan untuk pengangkatan gas.

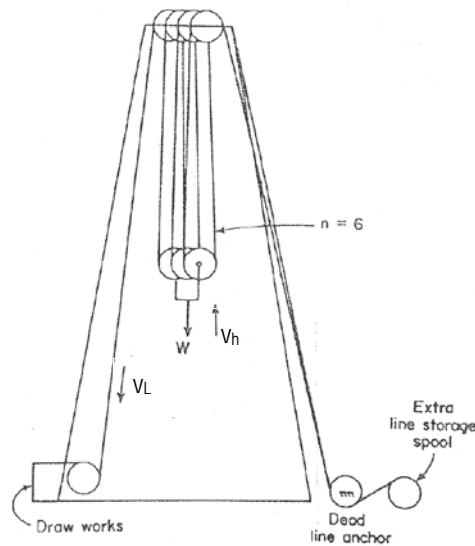


Figure 3
Rajah 3

v_h = hook velocity
 v_L = line velocity
 W = load on the hook
 n = number of line

- 1.31 The block and tackle arrangement for a rotary rig is shown in Figure 3. Assuming the system is frictionless, what is the total compressive load on the derrick?

- A. nW C. $[(n+2)/n]W$
 B. $[(n+1)/n]W$ D. $[(n+3)/n]W$

- 1.31 Susunan blok dan takal bagi rig putaran ditunjukkan dalam Rajah 3. Andaikan sistem ini tiada geseran, apakah jumlah beban mampatan ke atas derik?

- A. nW
 B. $[(n+1)/n]W$
 C. $[(n+2)/n]W$
 D. $[(n+3)/n]W$

- 1.32 During hoisting the line while being spooled or unspooled moves at a velocity v_L and the hook moves at a velocity of v_h . What is the relationship of the two velocities?

- A. $v_L = v_h$ C. $v_L = 0.5v_h$
 B. $v_L = 2v_h$ D. $v_L = nv_h$

- 1.32 Semasa penarikan talian dengan masa yang sama digulung atau dikeluarkan daripada gulungan, bergerak dengan halaju v_L dan cangkuk bergerak pada kelajuan v_h . Apakah hubungan bagi kedua-dua kelajuan?

- A. $v_L = v_h$ C. $v_L = 0.5v_h$
 B. $v_L = 2v_h$ D. $v_L = nv_h$

- 1.33 What is the function of the mud pumps while drilling?

- A. To circulate the drilling fluid at the desired pressure and volume.
 B. To clean the drilling deck.
 C. For general washing and safety against fire.
 D. To mix the drilling fluid materials thoroughly.

- 1.33 Apakah kegunaan pam lumpur semasa pengerudian?

- A. Untuk mengedarkan bendalirgerudi pada tekanan dan isipadu yang dikehendaki.
 B. Untuk membersihkan dek gerudi.
 C. Untuk pembersihan keseluruhan dan keselamatan daripada api.
 D. Untuk mencampur-adukan bahan-bahan bendalir gerudi sebaik-baiknya.

- 1.34 The type of pump normally used for the mud pump is
- centrifugal pump
 - Pelton pump
 - reciprocating pump
 - rotary pump
- 1.35 The bulk of rig power is consumed by two operations, these are
- circulation of the drilling fluid
 - hoisting
 - pumping oil from the well
 - water injection
- All of the above
 - None of the above
 - I only
 - I and II
- 1.36 Weight on bit while drilling is provided by
- the weight of the drill bit
 - the weight of the whole drill string
 - the weight of the heavy walled large diameter drill collars.
 - the weight of the derrick
- 1.34 *Jenis pam yang biasa digunakan untuk pam lumpur ialah*
- pam empar*
 - pam Pelton*
 - pam salingan*
 - pam putaran*
- 1.35 *Kebanyakan kuasa rig digunakan oleh dua kegiatan, ianya adalah*
- edaran bendalir gerudi*
 - penarikan*
 - mengepam minyak daripada telaga*
 - suntilkan air*
- Semua di atas*
 - Tiada langsung di atas*
 - I sahaja*
 - I dan II*
- 1.36 *Pemberat ke atas bit semasa penggerudian dibekalkan oleh*
- berat daripada bit gerudi*
 - berat keseluruhan talian gerudi*
 - berat daripada relang gerudi yang berdinginkan berat dan garispusat yang besar*
 - berat derik*



Figure 4
Rajah 4



Figure 5
Rajah 5

- 1.37 Figure 4 shows a drilling unit being towed to a new location. What type of drilling unit is this?
- A. A semi submersible
B. A platform
C. A self contained platform
D. A drilling ship
- 1.38 What type of drilling unit for Figure 5?
- A. platform
B. semi submersible
C. jack up
D. drilling machine
- 1.39 The drilling mud is used to counter the formation pressure through its hydrostatic head in order to avoid a catastrophic blowout while drilling. This relationship is used in determining the hydrostatic pressure P in psi where G the density of mud in ppg and depth of hole, H in feet.
- A. $P = G \times H$
B. $P = 1000 \times G \times H$
C. $P = 0.052 \times G \times H$
D. $P = 0.52 \times G \times H$
- 1.40 A well is being drilled at 10,000 ft in a salt-water basin with a pressure gradient of 0.465 psi/ft. What is the weight of mud required for this task?
- A. 8.94 ppg C. 10.00 ppg
B. 9.84 ppg D. 8.33 ppg
- 1.41 The drill bit at the bottom of the hole is rotated from the surface through the of the drilling rig.
- A. rotary table
B. tool pusher
C. drilling hose
D. draw works
- 1.42 Directional holes can still be drilled using the conventional method of rotating the drill pipe from the surface. However to reduce stresses on the drill string a turbo drill is used. How does it work?
- 1.37 *Rajah 4 menunjukkan suatu unit alat penggerudian. Jenis apakah unit penggerudian ini?*
- A. sebuah "semi submersible"
B. sebuah pelantar
C. sebuah pelantar lengkap sendiri
D. sebuah kapal penggerudian
- 1.38 *Jenis apakah unit penggerudian bagi Rajah 5?*
- A. Pelantar
B. "semi submersible"
C. "jack up"
D. mesin penggerudian
- 1.39 *Lumpur penggerudian digunakan untuk mengimbangi tekanan formasi melalui turus hidrostatik bagi mengelakkan berlakunya bencana semburan keluar semasa penggerudian. Hubungan ini digunakan dalam menentukan tekanan hidrostatik P dalam psi di mana G ialah ketumpatan lumpur dalam ppg dan H ialah kedalaman lubang dalam kaki.*
- A. $P = G \times H$
B. $P = 1000 \times G \times H$
C. $P = 0.052 \times G \times H$
D. $P = 0.52 \times G \times H$
- 1.41 *Sebuah telaga sedang digerudi pada 10,000 kaki dalam lembangan air masin dengan kecerunan tekanan 0.465 psi/kaki. Apakah berat lumpur yang diperlukan untuk kegiatan ini?*
- A. 8.94 ppg C. 10.00 ppg
B. 9.84 ppg D. 8.33 ppg
- 1.41 *Bit gerudi di dasar lubang diputar dari permukaan melalui daripada rig penggerudian.*
- A. meja putar
B. "tool pusher"
C. hos gerudi
D. "draw works"
- 1.42 *Lubang-lubang berarah masih boleh digerudi dengan menggunakan kaedah konvensional dengan putaran paip gerudi daripada permukaan. Namun demikian untuk mengurangkan tegasan ke atas talian gerudi suatu alat gerudi turbo digunakan. Bagaimanakah ia dijalankan?*

- A. A turbo powered mechanism is attached at the top of the drill string to give extra power and destressed the pipe.
- B. A turbine-like mechanism is attached immediately behind the drill bit. The pressure from the drilling fluid will rotate the turbine and thus rotate the drill bit without rotating the whole drill string.
- C. An electric motor is attached behind the drill bit to rotate the drill bit without rotating the drill string.
- D. A bottom hammer mechanism is attached behind the drill bit.
- 1.43 Surface hole is drilled until reaching the bedrock. The or the first casing is installed within the hole.
- A. production casing
B. conductor pipe
C. surface casing
D. liner
- 1.44 The general functions of all casing strings are:
- I. To furnish a permanent borehole of precisely known diameter through which subsequent drilling, completion and producing operations may be conducted.
- II. To allow segregation of formations behind the casing pipe.
- III. To afford a mean of attaching the necessary surface valves and connections to control and handle the produced fluids.
- IV. To act as a blowout preventer.
- A. All of the above C. I and II
B. I, II and III D. I and III
- 1.45 Which of the following statement is true?
- A. In any operation of drilling an oil or gas well, the hole is always filled with drilling mud. Even when casing is being run in.
- A. Suatu mekanisme yang dibekali dengan kuasa turbo disambungkan di bahagian atas talian gerudi untuk memberi kuasa yang lebih dan nyah-tegasan daripada paip.
- B. Suatu mekanisme yang berupa turbin disambungkan terus di belakang bit gerudi. Tekanan daripada bendalir gerudi akan memutarakan turbin dan seterusnya memutarakan bit gerudi tanpa putaran keseluruhan talian gerudi.
- C. Suatu motor elektrik disambungkan di belakan bit gerudi untuk memutarakan bit gerudi tanpa memutarakan talian gerudi.
- D. Suatu mekanisme tukul bawah disambungkan di belakang bit gerudi.
- 1.43 Lubang permukaan digerudi sehingga batu hampar. atau selongsong pertama dipasang di dalam lubang.
- A. Selongsong pengeluaran
B. Paip konduktor
C. Selongsong permukaan
D. Pelapik
- 1.44 Kegunaan am bagi semua talian selongsong adalah:
- I. Untuk memberi suatu lubang kekal dengan diameter yang diketahui dengan tepat di mana melaluinya penggerudian, pelengkapan dan kegiatan pegeluaran berikutnya boleh dijalankan.
- II. Untuk membolehkan pemisahan formasi di belakang paip selongsong.
- III. Untuk mampu menyediakan tempat bagi menyambungkan injap-injap permukaan yang perlu dan sambungan-sambungan untuk mengawal dan mengendalikan bendalir yang dikeluarkan.
- IV. Untuk berperanan sebagai pencegah semburan keluar.
- A. Semua di atas C. I dan II
B. I, II dan III D. I dan III
- 1.45 Kenyataan berikut yang manakah yang benar?
- A. Dalam apa-apa kegiatan penggerudian suatu telaga minyak atau gas, lubang sentiasa dipenuhi dengan lumpur penggerudian. Walaupun seketika selongsong sedang dimasukkan.

- B. In any operation of drilling an oil or gas well, the hole does not necessarily be filled with drilling mud while the casing is being run.
- C. The mud will hinder the running of casing so the drilling fluid is replaced with water.
- D. While running in casing, the mud weight must be reduced and a certain amount of oil is added to the drilling fluid to give some lubrication to the casing.
- 1.46 A common method for repairing faulty primary casing jobs or performing remedial operations on the hole is
- A. by welding using remote control.
- B. by replacing the faulty portion of the casing.
- C. by pulling out of hole of the whole casing and replace the faulty portion of the casing.
- D. squeeze cementing.
- 1.47 What is the minimum yield strength of N-80 pipe?
- A. 75,000 psi C. 85,000 psi
- B. 80,000 psi D. 90,000 psi
- 1.48 Calculate the internal yield (burst) pressure for a 26.40 lb/ft, N-80 grade, 7.625 inch pipe and a wall thickness of 0.328 inch?
- A. 6,022 psi C. 6,538 psi
- B. 7,022 psi D. 8,220 psi
- 1.49 The evaluation of the drill cuttings collected from the drilling fluid while drilling operation is in progress is known as
- A. mud analysis
- B. drilling mud examination
- C. drill cutting examination
- D. mud logging
- 1.50 Coring of samples is a necessary operation in any oil exploration. In wild catting wells information at this stage is very minimum so usually is employed.
- B. Dalam apa-apa kegiatan gerudi suatu telaga minyak atau gas, lubang gerudi tidak semestinya perlu diisi dengan lumpur penggerudian semasa selongsong sedang dimasukkan.
- C. Lumpur akan menghalang ke-masukan selongsong, maka bendalir penggerudian digantikan dengan air.
- D. Semasa memasukkan selongsong, berat lumpur hendaklah dikurangkan dan sejumlah minyak yang ditentukan dimasukkan ke dalam bendalir penggerudian untuk memberi pelinciran kepada selongsong.
- 1.46 Kaedah biasa untuk membaiki kerja selongsong primer yang rosak atau menjalankan kegiatan remedi ke atas lubang ialah
- A. dengan kimpalan menggunakan kawalan jauh.
- B. dengan menggantikan bahagian selongsong yang rosak.
- C. dengan menarik keluar semua selongsong dan menggantikan bahagian selongsong yang rosak.
- D. penyimenan himpitan
- 1.47 Apakah kekuatan alah minimum bagi paip N-80?
- A. 75,000 psi C. 85,000 psi
- B. 80,000 psi D. 90,000 psi
- 1.48 Kira tekanan alah (letus) dalaman bagi paip 26.40 lb/kaki, gred N-80, 7.625 inci dan ketebalan dinding 0.328 inci?
- A. 6,022 psi C. 6,538 psi
- B. 7,022 psi D. 8,220 psi
- 1.49 Penilaian rincisan gerudi yang diambil daripada bendalir penggerudian semasa kegiatan penggerudian sedang berjalan dikenali sebagai
- A. analisa lumpur
- B. pemeriksaan lumpur penggerudian
- C. pemeriksaan rincisan gerudi
- D. pengelogan lumpur
- 1.50 Penerasan untuk sampel adalah kegiatan yang perlu dalam apa-apa eksplorasi minyak. Dalam telaga "wild cat" maklumat pada peringkat ini adalah terlalu minimum maka kebiasaannyadigunakan.

- A. geophysical technique
B. geochemical technique
C. side wall coring
D. infra red technique
- 1.51 is due to change in permeability to the pay zone. This is due to drilling activities and well completion.
- A. Drilling damage
B. Formation damage
C. Completion damage
D. Low quality crude oil
- 1.52 The main cause to the change in permeability is due to the
- A. bad practice in drilling
B. invasion of solid particles
C. bad practice in completion
D. incompatibility of drilling fluid
- 1.53 What is a christmas tree?
- A. A tree used in celebrating Christmas.
B. A mechanism used in separating oil and gas.
C. An equipment used in detecting oil.
D. An array of valves and chokes set in place after a well is completed.
- 1.54 Oil will flow from the oil well and the first treatment will be through a
- A. refinery plant C. separator
B. chemical plant D. christmas tree
- 1.55 The flowrate control of oil from any reservoir is to maintain appropriate GOR and this is achieved through the
- A. choke size
B. christmas tree
C. size of production tubing
D. size of christmas tree
- 1.56 Uncontrolled GOR for an oil well will lead to
- A. the shortening of well life.
B. overproduction of oil
- A. teknik geofizik
B. teknik geokimia
C. penerasan sisi dinding
D. teknik infra red
- 1.51 disebabkan pertukaran kebolehtelapan kepada zon bayar. Ini disebabkan oleh kegiatan-kegiatan penggerudian dan pelengkapan telaga.
- A. Kerosakan penggerudian
B. Kerosakan formasi
C. Kerosakan pelengkapan
D. Minyak mentah berkualiti rendah
- 1.52 Sebab utama yang menjadikan pertukaran kebolehtelapan ialah
- A. amalan tidak betul dalam penggerudian.
B. pencerohonan zarah-zarah pejal
C. amalan tidak betul semasa pelengkapan.
D. Ketidakserasian bendalir penggerudian
- 1.53 Apakah pokok krismas?
- A. Suatu pokok yang digunakan untuk menyambut hari Natal.
B. Suatu mekanisme yang digunakan dalam pemisahan minyak dan gas.
C. Suatu peralatan yang digunakan dalam pengesanan minyak.
D. Suatu susunan injap dan pencekik yang dipasang setelah telaga dipelengkapkan.
- 1.54 Minyak akan mengalir daripada telaga minyak dan rawatan pertama ialah melalui suatu
- A. loji penapisan C. pemisah
B. loji kimia D. pokok krismas
- 1.55 Kawalan kadar aliran bagi minyak daripada mana-mana reserbor ialah untuk mengekalkan GOR yang bersesuaian dan ini dicapai melalui
- A. saiz pencekik
B. pokok krismas
C. saiz tetiub pengeluaran
D. saiz pokok krismass
- 1.56 GOR yang tidak terkawal bagi suatu telaga minyak akan membawa kepada
- A. kependekan hayat telaga.
B. pengeluaran minyak berlebihan.

- C. overproduction of gas
D. blow out
- 1.57 Which of the following statement is true for gas lift operation?
- I. High pressure gas produced from other oil and gas wells is directed into the gas lift well.
 - II. Gas lift valves are installed along the production tubing at specific intervals and all these valves are submerged below the oil level in the well.
 - III. Compressed air is used to lift the oil from the well as the natural gas is much too valuable to be used for this operation.
 - IV. The series of gas lift valves on the production tubing make it possible for the continuous production of bubbles that pushes the oil out of the well to the surface.
- A. All of the above C. I, II dan IV
B. I, II and III D. II, III dan IV
- 1.58 are the most dominant gas mixtures in the natural gas that give its worth as a fuel.
- A. Methane and ethane
 - B. Butane and propane
 - C. Propane and pentane
 - D. Ethane and pentane
- 1.59 What is sweet gas?
- A. Gas that contains H₂S
 - B. Gas that contains no H₂S
 - C. Gas that contain CO₂
 - D. Treated natural gas
- 1.60 Pipelines for transporting oil or gas are cleaned using pig. What is a pig?
- A. A specialised chemical
 - B. An animal that like to eat dirt in the pipeline
 - C. An instrument made of rubber or flexible material to be inserted in the pipeline.
 - D. A special brush
- C. pengeluaran gas berlebihan
D. letusan keluar
- 1.57 *Kenyataan berikut yang manakah yang benar untuk kegiatan angkat gas?*
- I. Gas bertekanan tinggi yang dikeluarkan daripada telaga-telaga minyak dan gas yang lain dimasukkan ke dalam telaga angkat gas.*
 - II. Injap-injap angkat gas dipasang di sepanjang tetiub pengeluaran di selang tertentu dan semua injap-injap ini ditenggelamkan di bawah paras minyak di dalam telaga.*
 - III. Udara termampat digunakan untuk mengangkat minyak daripada telaga kerana gas asli terlalu berharga untuk digunakan bagi kegiatan ini.*
 - IV. Siri injap-injap angkat gas ke atas tetiub pengeluaran membolehkan penghasilan buih-buih yang berterusan yang menolak minyak keluar daripada telaga ke permukaan.*
- A. Semua di atas C. I, II dan IV
B. I, II dan III D. II, III dan IV
- 1.58 *..... ialah gas yang paling banyak terdapat dalam campuran gas asli yang memberikan nilai sebagai bahan bakar.*
- A. Metana and etana*
 - B. Butana and propana*
 - C. Propana and pentana*
 - D. Etana and pentana*
- Apakah gas manis?*
- A. Gas yang mengandungi H₂S*
 - B. Gas yang tidak mengandungi H₂S*
 - C. Gas yang mengandungi CO₂*
 - D. Gas asli yang sudah dirawat.*
- 1.60 *Saluran paip untuk pengangkutan minyak dan gas dibersihkan menggunakan babi. Apakah babi ini?.*
- A. Suatu bahan kimia yang khusus.*
 - B. Seekor binatang yang suka memakan kotoran di dalam saluran paip..*
 - C. Suatu alat diperbuat daripada getah atau bahan boleh lentur dimasukkan ke dalam saluran paip.*
 - D. Berus yang khas*

(50 markah)

SECTION B
Bahagian B

This section consists of 4 questions.
You are required to answer any 2 (two) of them.

*Bahagian ini mengandungi 4 soalan.
Anda diperlukan menjawab mana-mana dua(2) soalan.*

2. (a) What are the purposes for the usage of of drilling fluid in drilling an oil well?
(8 marks)
- (b) Describe briefly the usage of loss circulation materials in the drillingmud?
(5 marks)
- (c) A well is being planned that will use 15.0 ppg mud. The hole and surface pit volumes will be 850 and 350 bbl, respectively. How many sacks of barite should be maintained on the drilling location? (Assume that one sack contains 100 lb of barite).
(12 marks)
2. (a) *Apakah tujuan penggunaan bendalir penggerudian dalam penggerudian suatu telaga minyak?*
(8 markah)
- (b) *Terangkan dengan ringkas penggunaan bahan-bahan kehilangan putaran dalam lumpur penggerudian?*
(5 markah)
- (c) *Suatu telaga yang sedang dirancang akan menggunakan lumpur 15.0 ppg.. Isipadu lubang gerudi dan lubang permukaan ialah 850 dan 350 tong, masing-masing. Berapa gunikah barit yang perlu diadakan di lokasi penggerudian? (Andaikan satu guni mengandungi 100 lb barit).*
(12 markah)

3. a. Briefly describe the cementing operation for an oil well in cementing the casing to the well bore. You may describe with the aid of sketches.

(12 marks)

- b. An oil well of radius of r_w having the well bore pressure of p_w is producing oil from a reservoir with its area of influence of radius r_e and the static reservoir pressure of p_e .

Using the Darcy's law $v = -\frac{k}{\mu} \frac{dp}{dL}$ with usual notation

Derive the following relationship

$$q = \frac{7.07hk(p_e - p_w)}{\mu \ln \frac{r_e}{r_w}} \text{ bbl/day}$$

For a reservoir rock of thickness h feet with a permeability of k darcy that contains oil of viscosity μ centipoise. The pressure is expressed in psi.

(13 marks)

3. a. *Terangkan dengan ringkas operasi penyimenan untuk sebuah telaga minyak semasa menyimen selongsong kepada lubang telaga. Anda boleh beri penerangan dengan bantuan lakaran.*

(12 markah)

- b. *Sebuah telaga minyak mempunyai jejari r_w dan tekanan dalam telaga p_w sedang mengeluarkan minyak dengan kawasan pengaruhnya berjejari r_e dan tekanan reservoir statik p_e*

Dengan menggunakan hukum Darcy: $v = -\frac{k}{\mu} \frac{dp}{dL}$

Terbitkan hubungan berikut:

$$q = \frac{7.07hk(p_e - p_w)}{\mu \ln \left(\frac{r_e}{r_w} \right)} \text{ tong/hari}$$

Untuk batuan reserbor yang ketebalannya h kaki, kebolehtelapan k darcy yang mengandungi minyak dengan kelikatan μ centipoise. Tekanan disebut dalam psi.

(13 markah)

...18/-

4. A core sample recovered from a well with the following data:

Mass of clean and dry sample = 311 g

Mass of sample with voids fully saturated with brine (s.g of 1.03) = 331 g

Diameter of sample = 4.0 cm

Length of sample = 10.0 cm

Assuming that the sample above is representative of an oil field of an area of 1,000 acres with sand thickness of 20 feet. Results from other tests conducted showed that the connate water saturation is 0.3, the formation volume factor of the oil is 1.2 and it is save to assume that recovery of this field as 25%. From these information:

- (a) What is the initial oil in place and the oil reserve?

(12 marks)

- (b) What is the estimated life of this field if it is going to be produced at the rate of 1,000 bbl/day?

(7 marks)

- (c) At the end of the life, does that mean the reserve is depleted for good? Give reasons for your answer.

(6 marks)

4. Suatu sampel teras yang diperolehi daripada suatu telaga dengan data berikut:

Jisim sampel yang bersih dan kering = 311 g

Jisim sampel dengan rongga-rongga yang tepu sepenuhnya dengan air garam (graviti tentu 1.03) = 331 g

Garispusat sampel = 4.0 cm

Panjang sampel = 10.0 cm

Andaikan sampel di atas mewakili bagi suatu lapangan minyak yang keluasannya 1,000 ekar dengan ketebalan pasir 20 kaki. Keputusan daripada ujian-ujian lain yang telah dijalankan menunjukkan ketepuan air sekap ialah 0.3, faktor isipadu formasi minyak ialah 1.2 dan ia adalah memadai untuk mengandaikan bahawa perolehan bagi lapangan ini sebagai 25%. Daripada maklumat-maklumat ini:

- (b) *Apakah minyak asal di tempat dan rizab minyak?*
(12 markah)
- (b) *Apakah anggaran hayat bagi lapangan ini sekiranya pengeluaran akan dibuat pada kadar 1,000 tong/hari?*
(7 markah)
- (c) *Pada akhir hayat, adakah ini bermakna rizab ini sudah habis langsung? Berikan sebab-sebab bagi jawapan anda..*
(6 markah)
5. (a) With the aid of a sketch, show a cross section of an anticlinal trap for a water drive reservoir. Label your diagram.
(8 marks)
- (b) What are the causes of formation damage and what effect it has on an oil well?
(8 marks)
- (c) A drilling rig has eight lines strung through the travelling block. A hook load of 240,000 lb is being hoisted at a velocity of 50 ft/min. Calculate:
(i) the velocity of the line being spooled at the draw works (this is called the fast line).
(ii) the line pull at the draw works assuming frictional losses of 2% per working line.
(iii) the output horsepower of the draw works.
(9 marks)
5. (a) *Dengan bantuan suatu lakaran, tunjukkan suatu keratan rentas bagi perangkap antiklin untuk reservoir pacuan air. Labelkan rajah yang anda lakarkan.*
(8 markah)
- (b) *Apakah yang menyebabkan berlakunya kerosakan formasi dan apakah kesannya ke atas telaga minyak?*
(8 markah)

- (c) *Sebuah rig penggerudian mempunyai lapan talian melalui blok bergerak. Beban cangkuk 240,000 lb sedang ditarik ke atas pada halaju 50 kaki/min. Kirakan:*
- (i) *halaju talian yang sedang digulung oleh “draw works” (ini digelar talian pantas).*
 - (ii) *daya tarikan pada “draw works” dengan mengandaikan kehilangan geseran 2% bagi setiap talian yang berkerja.*
 - (iii) *kuasa kuda keluaran daripada “draw works”.*

(9 markah)

- oooOooo -

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
SECOND SEMESTER EXAMINATION 2009/2010
PEPERIKSAAN SEMESTER KEDUA 2009/2010**EBS 418/3**
PETROLEUM ENGINEERING
*KEJURUTERAAN PETROLEUM*OBJECTIVE QUESTIONS ANSWER SHEET
KERTAS JAWAPAN OBJEKTIF

Examination Index Number :

Angka Giliran Peperiksaan:

(in words):

(dalam perkataan):

Blacken the correct answer using a suitable pencil.

Hitamkan jawapan yang betul dengan menggunakan pensel yang sesuai

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1.1 =A= =B= =C= =D= | 1.21 =A= =B= =C= =D= | 1.41 =A= =B= =C= =D= |
| 1.2 =A= =B= =C= =D= | 1.22 =A= =B= =C= =D= | 1.42 =A= =B= =C= =D= |
| 1.3 =A= =B= =C= =D= | 1.23 =A= =B= =C= =D= | 1.43 =A= =B= =C= =D= |
| 1.4 =A= =B= =C= =D= | 1.24 =A= =B= =C= =D= | 1.44 =A= =B= =C= =D= |
| 1.5 =A= =B= =C= =D= | 1.25 =A= =B= =C= =D= | 1.45 =A= =B= =C= =D= |
| 1.6 =A= =B= =C= =D= | 1.26 =A= =B= =C= =D= | 1.46 =A= =B= =C= =D= |
| 1.7 =A= =B= =C= =D= | 1.27 =A= =B= =C= =D= | 1.47 =A= =B= =C= =D= |
| 1.8 =A= =B= =C= =D= | 1.28 =A= =B= =C= =D= | 1.48 =A= =B= =C= =D= |
| 1.9 =A= =B= =C= =D= | 1.29 =A= =B= =C= =D= | 1.49 =A= =B= =C= =D= |
| 1.10 =A= =B= =C= =D= | 1.30 =A= =B= =C= =D= | 1.50 =A= =B= =C= =D= |
| 1.11 =A= =B= =C= =D= | 1.31 =A= =B= =C= =D= | 1.51 =A= =B= =C= =D= |
| 1.12 =A= =B= =C= =D= | 1.32 =A= =B= =C= =D= | 1.52 =A= =B= =C= =D= |
| 1.13 =A= =B= =C= =D= | 1.33 =A= =B= =C= =D= | 1.53 =A= =B= =C= =D= |
| 1.14 =A= =B= =C= =D= | 1.34 =A= =B= =C= =D= | 1.54 =A= =B= =C= =D= |
| 1.15 =A= =B= =C= =D= | 1.35 =A= =B= =C= =D= | 1.55 =A= =B= =C= =D= |
| 1.16 =A= =B= =C= =D= | 1.36 =A= =B= =C= =D= | 1.56 =A= =B= =C= =D= |
| 1.17 =A= =B= =C= =D= | 1.37 =A= =B= =C= =D= | 1.57 =A= =B= =C= =D= |
| 1.18 =A= =B= =C= =D= | 1.38 =A= =B= =C= =D= | 1.58 =A= =B= =C= =D= |
| 1.19 =A= =B= =C= =D= | 1.39 =A= =B= =C= =D= | 1.59 =A= =B= =C= =D= |
| 1.20 =A= =B= =C= =D= | 1.40 =A= =B= =C= =D= | 1.60 =A= =B= =C= =D= |