

類 科：採礦工程  
科 目：石油探採學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、在一個沙丘 (Dune) 型的儲油地層 (油層) 裡，油層的平均總厚度為 20 ft，面積為 160 acres，孔隙率為 15%，含水飽和度為 30%，石油樣品在原始地層狀態 (壓力 900 psia，溫度為 200°F) 的體積因子 (Oil formation volume factor) 為 1.13 bbl/STB，地層水的體積因子 (Water formation volume factor) 為 1.01 bbl/STB。
- (一)計算該油層在原始地層狀態 (壓力 900 psia，溫度為 200°F) 的石油總量 (bbl)？地層水總量 (bbl)？(6分)
- (二)計算該油層在標準狀態 (Standard conditions，壓力 14.7 psia，溫度為 60°F) 的石油總量 (STB)？在標準狀態的地層水總量 (STB)？(7分)
- (三)如果石油的採收率是 30%，計算有多少石油會被採收出來 (STB)？若石油價格是 70 美金/STB，請計算值多少美金？(8分)
- (四)在以上的計算之中，那一個值是石油蘊藏量 (Oil Reserves)，是多少量？那一個值是現地石油埋藏量 (Original Oil in place)，其體積是多少？(4分)

單位轉換說明：

本題中所使用的單位，主要是石油工業界常用的現場單位。為了提供公制單位作比對，而提供下列的現場單位與公制單位轉換參考。

$$\begin{aligned} 1 \text{ ft} &= 0.3048 \text{ m} & 1 \text{ ft}^3 &= 0.02831 \text{ m}^3 \\ 1 \text{ acre} &= 43560 \text{ ft}^2 & 1 \text{ psi} &= 6894.8 \text{ pascal} \\ 1 \text{ barrel} &= 0.1589 \text{ m}^3 & ^\circ\text{F} &= ^\circ\text{C} * 9/5 + 32 \\ 1 \text{ barrel} &= 5.614 \text{ ft}^3 & & \end{aligned}$$

- 二、請解釋下列的石油探勘及開發的名詞：(每小題 5 分，共 25 分)

- (一) Play  
(二) Fairway (or Trend)  
(三) Prospect  
(四) Exploratory well  
(五) Developmental well

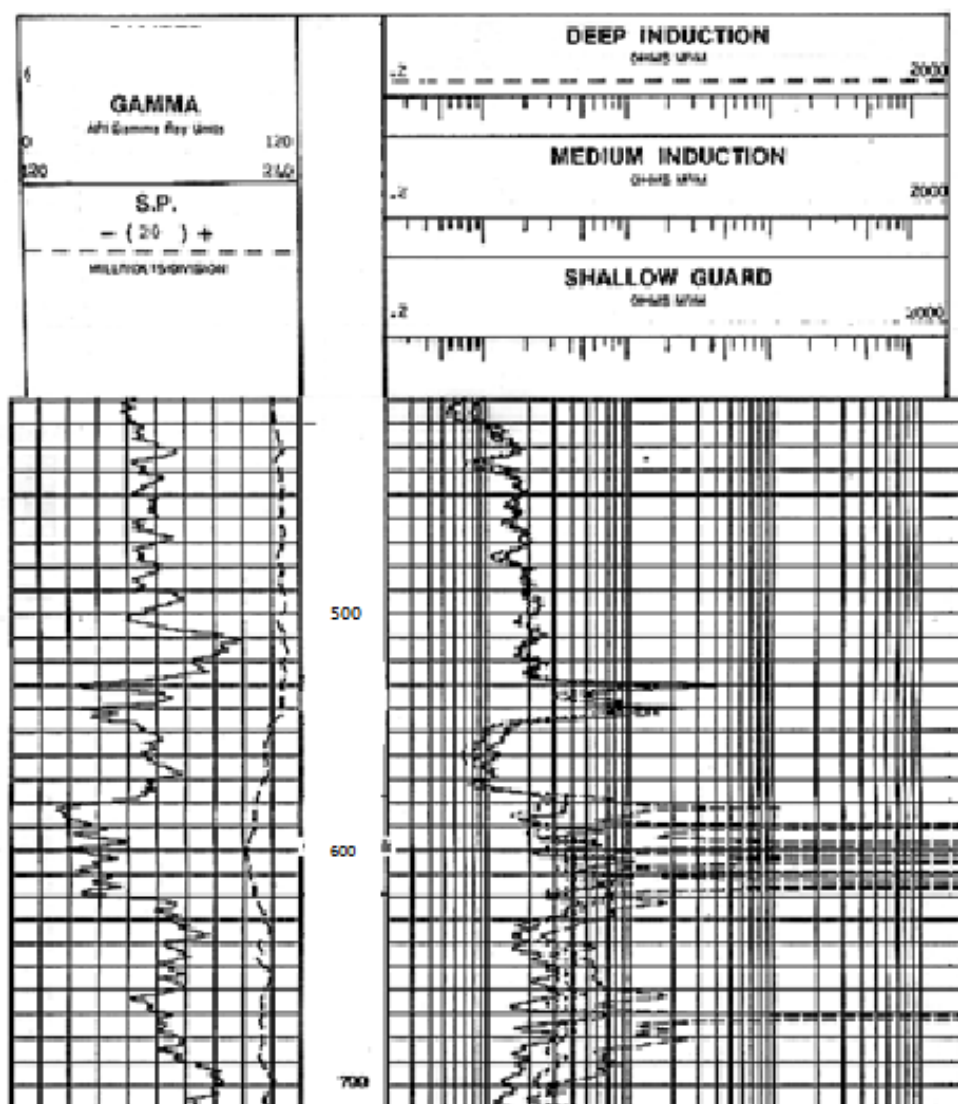
(請接第二頁)

類 科：採礦工程  
科 目：石油探採學

三、在石油探採的過程中，幾乎在每一個鑽井都會施作井下電測，進行電測解釋。下圖是幾種電測合在一起的電測圖。

請回答下列問題：

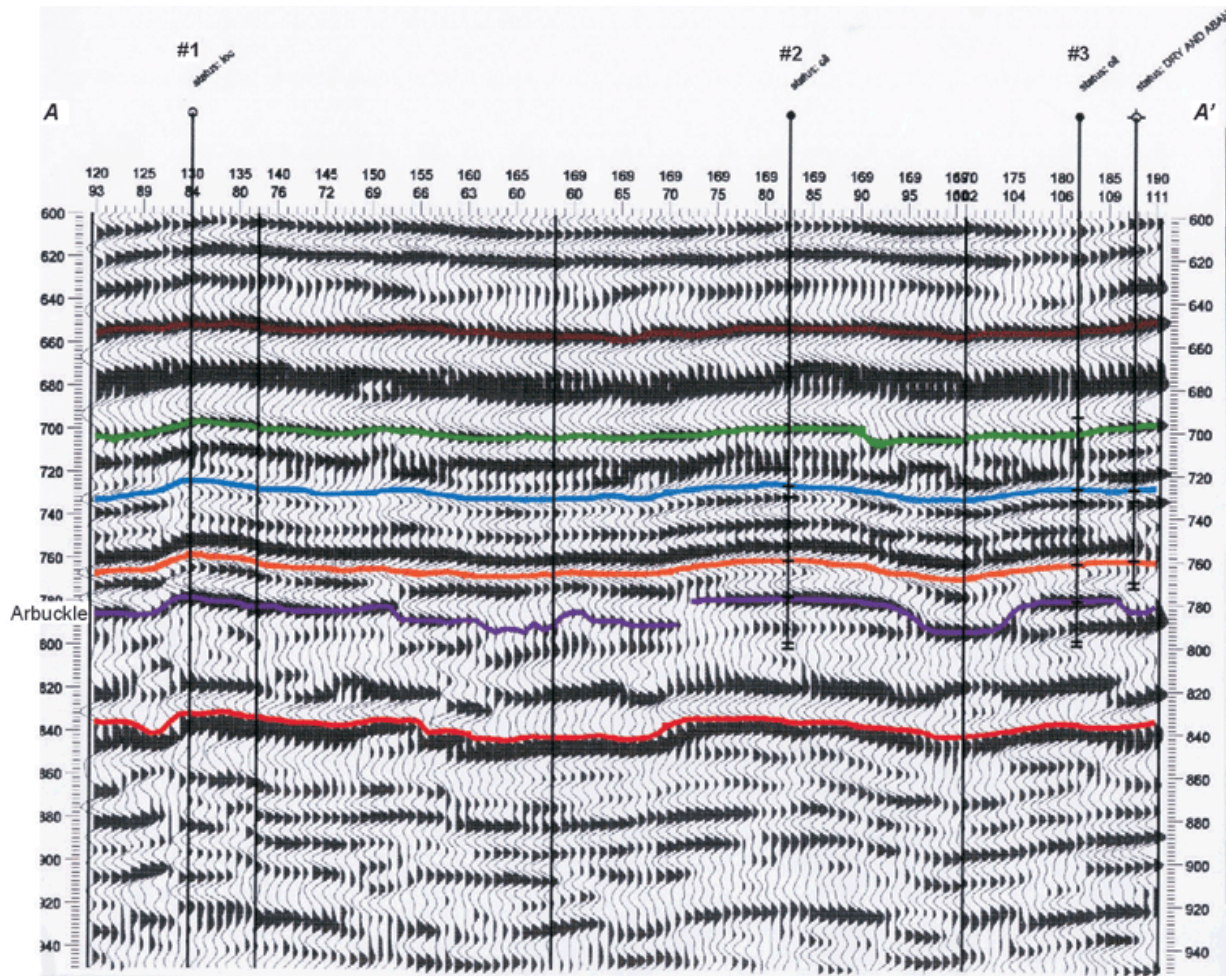
- (一)請解釋電測圖之中的 S.P. Log 以及 Gamma Log 的基本原理。(14分)
- (二)請判斷而指出電測圖中，所有可能的「砂岩」層(也分別寫出其深度區間)?請說明可能是「砂岩」層的原因。(6分)
- (三)那一層可能含有石油或天然氣?並請說明其原因。(6分)



(請接第三頁)

類 科：採礦工程  
科 目：石油探採學

四、在地球物理的震波測勘中，施行野外現場的震波炸測、搜集震波資料，經過資料處理後，可得類似於下圖的時間震測剖面圖。



- (一)請說明一般的时间震測剖面圖(類似上圖)中的橫軸及縱軸所分別代表的意義，包括橫軸及縱軸所標註的數字。(10分)
- (二)請說明為何在一般的震測剖面圖(類似上圖)的水平方向有類似波浪起伏的條狀線，這些條狀線代表什麼？(2分)
- (三)基本上，震測剖面圖是由很多不同炸測點(或位置)的震測描線(Seismic trace或Wiggle-trace)放置於垂直方向而形成。以其中的一條描線來看，它是由上而下，左右擺動(Wiggle)。請問：(a)什麼原因造成它的左右擺動？(b)為什麼有些地方左右擺動比較大，而有些地方比較小？(12分)