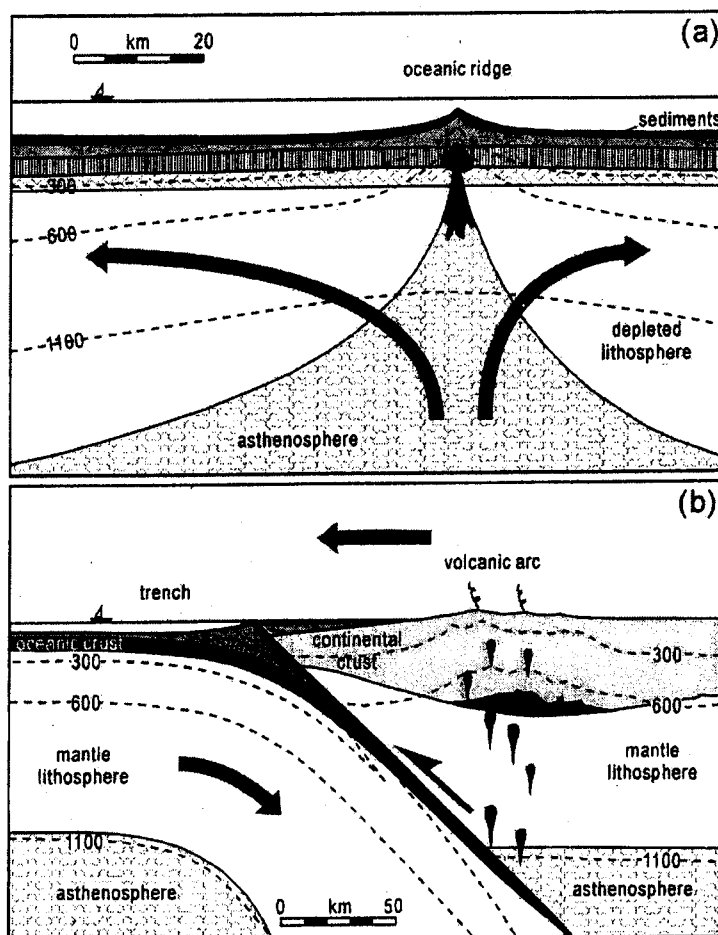


本考科含 (1) 固體地球物質、(2) 地球化學、(3) 地球物理、(4) 構造地質及 (5) 地球歷史五大部分，請任選四大部分 (各佔 25%) 作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號。

1. 固體地球物質

1-1 下圖為洋脊和海洋地殼及大陸地殼碰撞帶之構造及等溫線 (虛線；單位°C) 示意圖，請回答下列問題：

- (a) 請繪圖指出各類火成岩及變質岩(變質相)可能生成位置 (每項得 0.5%)。(7%)
- (b) 請說明上述可能生成之各類火成岩及變質岩的主要礦物組成或指標礦物 (同上)。(6%)
- (c) 請寫出前述主要礦物或指標礦物之結晶構造類型和主要組成元素 (同上)。(6%)



1-2 請詳述 $\bar{3}\frac{2}{m}$ 和 monoclinic C-centered lattice 所代表之意義。(6%)

(背面仍有題目,請繼續作答)

系所：地球科學系

科目：地球科學

本試題是否可以使用計算機： 可使用， 不可使用 (請命題老師勾選)

考試日期：0301，節次：3

本考科含 (1) 固體地球物質、(2) 地球化學、(3) 地球物理、(4) 構造地質及 (5) 地球歷史五大部分，請任選四大部分 (各佔 25%) 作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號。

2. 地球化學

- 2-1 何謂高場強元素(High Field Strength Elements; HFSE) (2%)? 請列舉五個高場強元素 (5%)。請列舉三個富集高場強元素之礦物 (3%)。
- 2-2 詳述造成高場強元素與稀土元素(Rare Earth Elements; REE)兩群元素分化之地質作用與其機制 (5%)；“機制”即說明為何所列舉之地質作用可造成 HFSE 與 REE 之分化。
- 2-3 何謂同位素 (2%)? 請舉一例說明同位素定年原理 (5%)? 除定年外，同位素於地球科學上尚有何應用 (3%)?

3. 地球物理

3-1 (a) 地球半徑約 6400 km，地表附近重力約 9.8 m/sec^2 。請證明在地表附近的自由空間 (free air) 中，高度每增加 1 m 則重力減少約 0.31 mgal。(6%)

(b) 參考旋轉面 (reference spheroid) 上，在緯度 ϕ 的重力為

$$g_{\phi} = 978031.8 (1 + 0.0053024 \sin^2\phi + 0.0000059 \sin^2 2\phi) \text{ mgal}.$$

請證明在北半球某地，向北每移動 1km 則重力增加 $0.812 \sin 2\phi \text{ mgal}$ 。(6%)

3-2 圖 2a 表示地球內部某處一個邊長為 1.00000 m 的正立方體區域，介質密度 ρ 為 3.00000 g/cm^3 。當受到 $1.92000 \times 10^8 \text{ nt/m}^2$ 的靜水壓 (hydrostatic pressure) 時，此正立方體的各邊長均變為 0.99800 m；當受到 $4.8000 \times 10^7 \text{ nt/m}^2$ 的剪應力 (shear stress)，產生的剪應變 (shear strain，即變形角 angle of deformation) ϕ 為 0.00400 radian，如圖 2b。

(a) 請計算介質的體積係數 (bulk modulus) K 。(4%)

(b) 請計算介質的剪切係數 (shear modulus) μ 。(3%)

(c) 請計算介質的 P 波速度 V_p 。公式: $V_p = [(K + \frac{4}{3}\mu)/\rho]^{1/2}$ 。(3%)

(d) 請計算介質的 S 波速度 V_s 。公式: $V_s = (\mu/\rho)^{1/2}$ 。(3%)

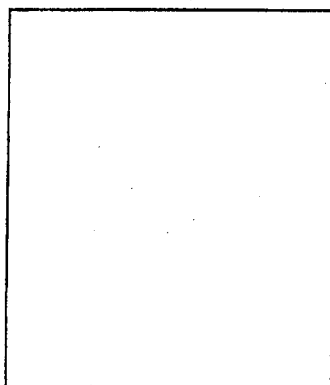
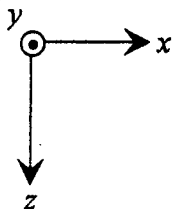


圖 2a

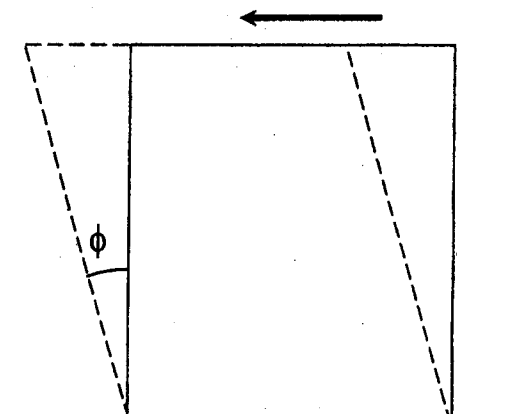


圖 2b

系所：地球科學系

科目：地球科學

本試題是否可以使用計算機：可使用，不可使用

(請命題老師勾選)

考試日期：0301，節次：3

本考科含(1)固體地球物質、(2)地球化學、(3)地球物理、(4)構造地質及(5)地球歷史五大部分，請任選四大部分(各佔25%)作答，並於答案卷上清楚標示您選擇作答之題號。

4. 構造地質

4-1 (a) 說明 **angular shear** 與 **shear strain** 之差別。

(b) 說明 **finite strain**、**infinitesimal strain** 與 **incremental strain** 之區別。(13%)

4-2 何謂生長斷層？請說明此類斷層發育之環境及斷層之特性。(12%)

5. 地球歷史

5-1 「畫圖」並詳細說明史丹諾 (**STENO**) 的三大地層定理。分別說明這三項定理如何應用於解釋野外的地質現象？再討論如果沒有這三項定理，為什麼野外的觀察便無從進行？(15%)

5-2 畫兩張剖面圖，分別顯示海進和海退造成的地層柱。另外「畫圖」解釋為什麼會產生這種地層柱。(10%)