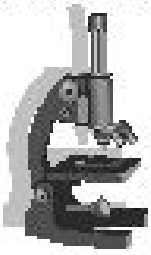
الأستاذ : فــراح عيسى

ثانوية هواري بومدين

تنـــــــــــــــس

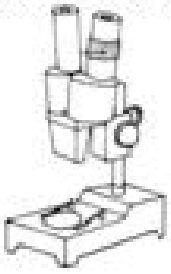
ولايـــــــة الشلـــف

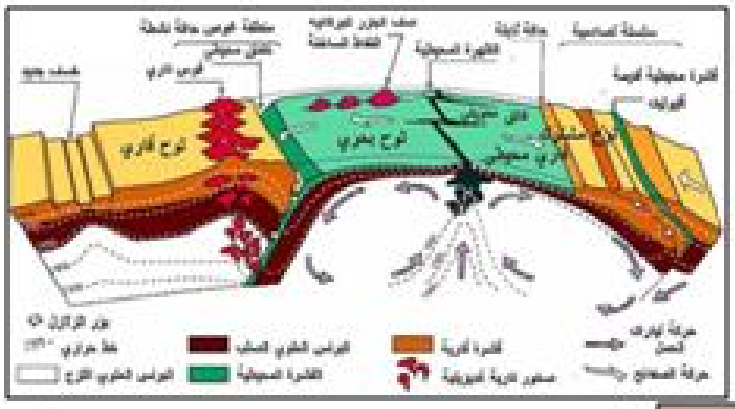
https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/

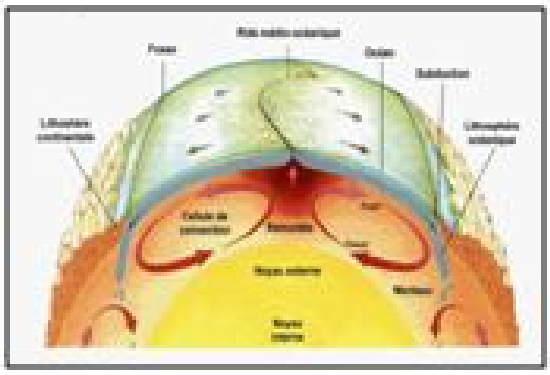


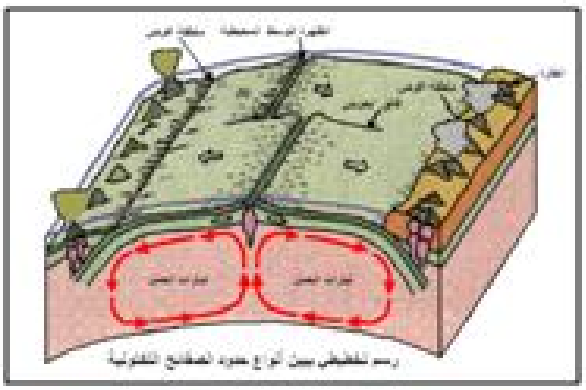
المجال المعرفي III

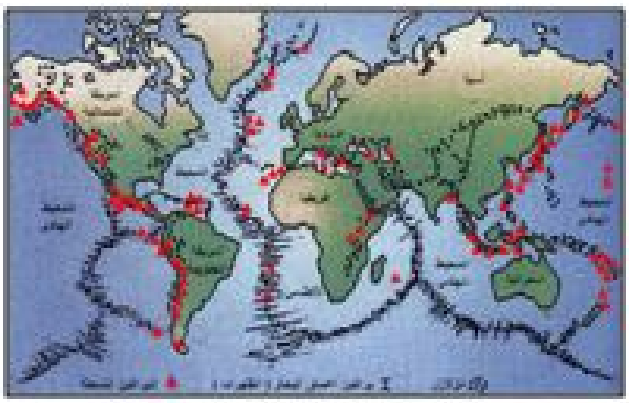
التكتونية العامة

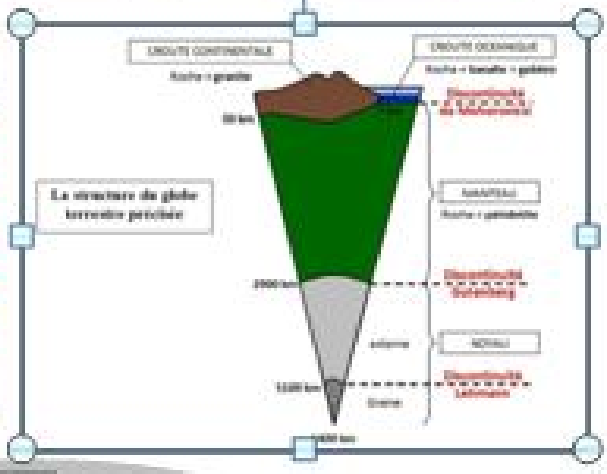












الوحدة التعلمية 1

1- النشاط التكتوني للصفائح

fb:Ferah Aissa

من إعداد الأستاذ : فـراح عيسى

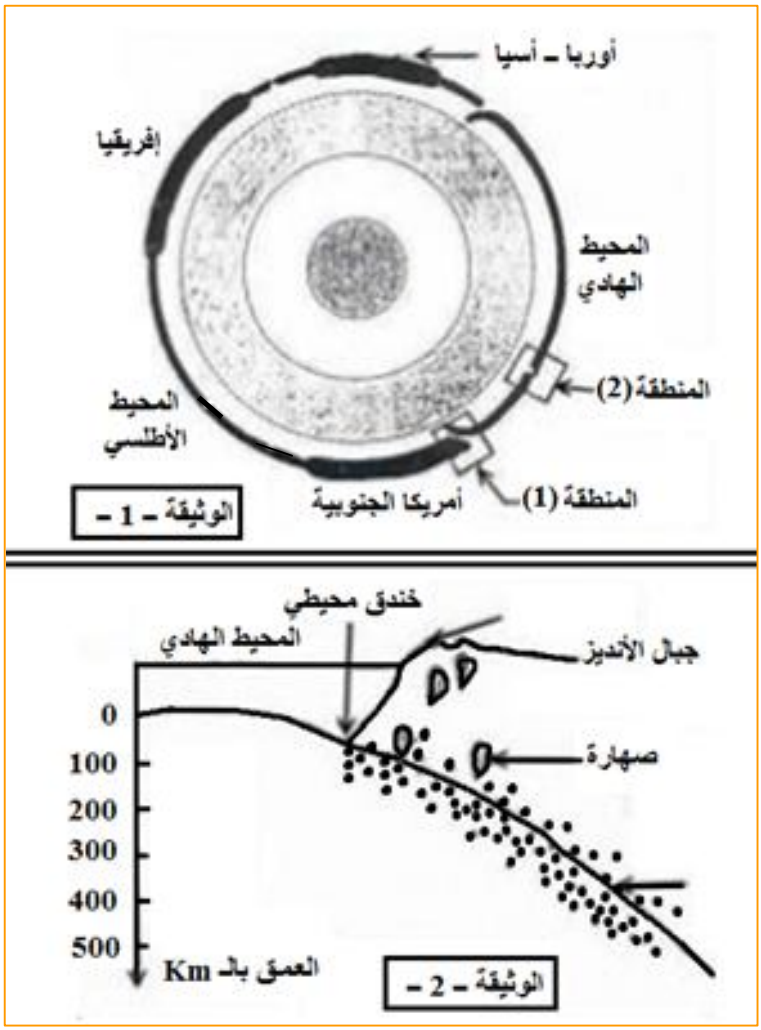
https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/

التمرين الأول :

I – تمثل الوثيقة ـ 1 ـ مقطعا مبسطا للكرة الأرضية ، حيث يبين هذا المقطع العلاقة بين مختلف صفائح الليتوسفير.
أ – عرف الصفيحة .
ب – في ماذا تتمثل المناطق الفاصلة بين مختلف الصفائح ؟ و بماذا تتميز ؟
ج – ما عدد الصفائح التي يمثلها هذا المقطع ؟
II – تمثل الوثيقة ـ 2 ـ مقطعا جيولوجيا أنجز غرب أمريكا الجنوبية (المنطقة " 1 " من الوثيقة ــ 1 ـ) ، حيث تعبر النقط السوداء في هذا المقطع عن تموضع البؤر الزلزالية .
أ – اعتمادا على الوثيقة ـ 2 ـ ، حدد الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا .
ب – كيف تتموضع البؤر الزلزالية في عمق هذه المنطقة ؟
ج – ماذا يحدث لقشرة المحيط الهادي في المنطقة " 1 " من الوثيقة ــ 1 ـ ؟ ماذا تسمى هذه الظاهرة ؟
د – فسر العلاقة بين هذه الظاهرة و خصائص هذه المنطقة .
III – أجريت عدة تنقيبات بالمحيط الهادي لمعرفة عمر أقدم الرواسب على جانبي الظهرة وسط محيطية (المنطقة " 2 " من الوثيقة ــ 1 ـ) ، و يمثل الجدول التالي نتائج هذه التنقيبات .

البعد عن محور الظهرة وسط محيطية بالـ Km	120	28	37
عمر أقدم الرواسب بملايين السنين	5	1.2	1.6

أ – ماذا يمكنك استخلاصه من هذه التنقيبات ؟
ب – ما هي الظاهرة الجيولوجية التي تحدث على مستوى الظهرة وسط محيطية ؟
ج – تتكون حاليا على مستوى الظهرة وسط محيطية مواد جديدة . ما هي المسافة التي قد تفصلها عن محور الظهرة بعد مليون سنة ؟
و – اعتمادا على الظواهر التي تحدث في المنطقتين (1) و (2) من الوثيقة ـ 1 ـ ، فسر ثبات مساحة الكرة الأرضية .



حل التمرين الأول :

I – أ – عرف الصفيحة .

هي قطع صخرية (ليتوسفيرية) صلبة ، مستقرة غير نشطة (هادئة من الناحية التيكتونية) من الغلاف الصخري يمكن أن تكون محيطية أو قارية أو مختلطة تفصل بين الصفائح المجاورة منطقة ضيقة تتميز بنشطا زلزالي و بركاني كثيف و تضاريس خاصة كالسلسلة الجبلية لقيعان البحار (الظهرات) و الخنادق البحرية و السلاسل الجبلية القارية .

الصفائح ليس لها نفس الحجم و لكنها على العموم ذات عمق متوسط هو 100 كلم (هو العمق الذي تصبح فيه الصخور أقل صلابة) .

ب – في ماذا تتمثل المناطق الفاصلة بين مختلف الصفائح ؟

تتمثل المناطق الفاصلة بين مختلف الصفائح في مناطق التباعد و مناطق التقارب .

بماذا تتميز ؟

تتميز بنشاط بركاني و زلزالي نشيط .

ج – ما عدد الصفائح التي يمثلها هذا المقطع ؟

عددها 5 صفائح تيكتونية.

II – أ – اعتمادا على الوثيقة – 2 – ، حدد الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا .

- وجود سلسلة جبلية على هامش القارة .
- وجود خندق محيطي عميق على هامش القارة .
- تتميز بنشاط زلزالي عنيف و مكثف .
- تعرف المنطقة نشاطا صهاريا و بركانيا كثيفا .

ب– كيف تتموضع البؤر الزلزالية في عمق هذه المنطقة ؟

تتجمع البؤر الزلزالية على مستوى مائل يدعى بمستوى " بينيوف " و هي تنتشر من السطح إلى عمق 500 Km .

ج – ماذا يحدث لقشرة المحيط الهادي في المنطقة " 1 " من الوثيقة – 1 – ؟

تختفي و تندثر القشرة المحيطية لصفيحة المحيط الهادي تحت القشرة القارية لصفيحة أمريكا الجنوبية .

ماذا تسمى هذه الظاهرة ؟

تسمى بظاهرة الغوص .

د – فسر العلاقة بين هذه الظاهرة و خصائص هذه المنطقة .

مناطق الغوص هي مناطق انضغاط ينتج عنها تشكل السلاسل الجبلية الهامشية ، كما أن احتكاك القشرتين يؤدي إلى انصهار المادة الصلبة ، و يعطي نشاطا بركانيا مكثفا .

أما النشط الزلزالي فينتج عن تحرك القشرة المحيطية تحت القشرة القارية

III – أ – ماذا يمكنك استخلاصه من هذه التنقيبات ؟

كلما ابتعدنا عن محور الظهرة كلما كان عمر الرواسب أقدم .

ب – ما هي الظاهرة الجيولوجية التي تحدث على مستوى الظهرة وسط محيطية ؟

ظاهرة تجدد قيعان المحيطات و توسعها .

ج – المسافة التي قد تفصلها عن محور الظهرة بعد مليون سنة ؟

120 Km ⟶ 5 M.A

X Km ⟶ 1 M.A

X = 120 / 5 = 24 Km

و – اعتمادا على الظواهر التي تحدث في المنطقتين (1) و (2) من الوثيقة – 1 – ، فسر ثبات مساحة الكرة الأرضية .

ثبات مساحة الكرة الأرضية يرجع إلى كون المواد الجديدة التي تتكون على مستوى الذروة الوسط محيطية يقابلها اختفاء مواد قديمة في مناطق الغوص .

التمرين الثاني :

1 - تبين الوثيقة ـ 1 ـ نموذجا مبسطا للكرة الأرضية ، و الذي يلخص بنيتها الداخلية و كذا بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لحركة الصفائح .

أ – أعط تعريفا للمصطلحين التاليين : الصفيحة ، الغلاف الصخري .

ب – أعط الاسم المناسب لكل رقم من أرقام الوثيقة ـ 1 ـ

ج – سم الظاهرتين (A) و (B) من الوثيقة ـ 1 ـ .

د – حدد عدد الصفائح الممثلة في هذا النموذج .

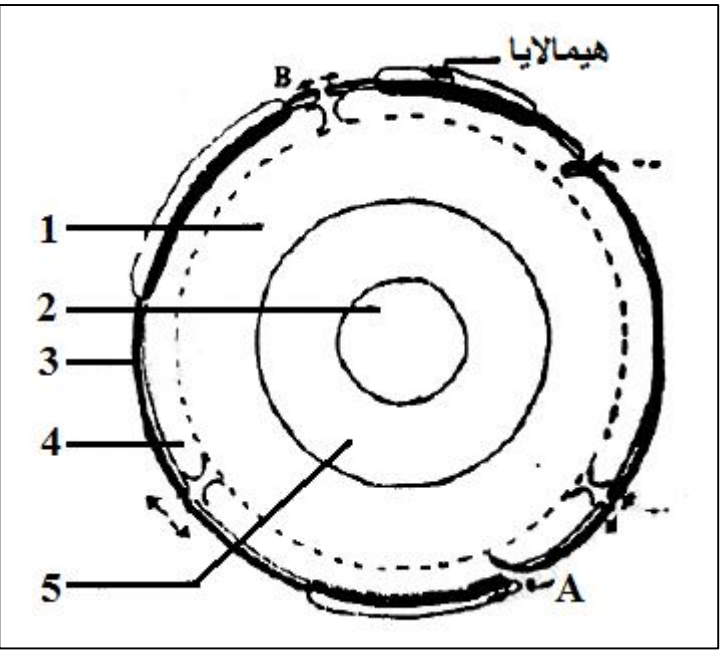
2 – تعطي الوثيقة ـ 2 ـ سرعة اتساع قعر المحيطات و سرعة الطمر (الغوص) .

- أحسب سرعة اتساع قعر المحيط في المنطق (X) .

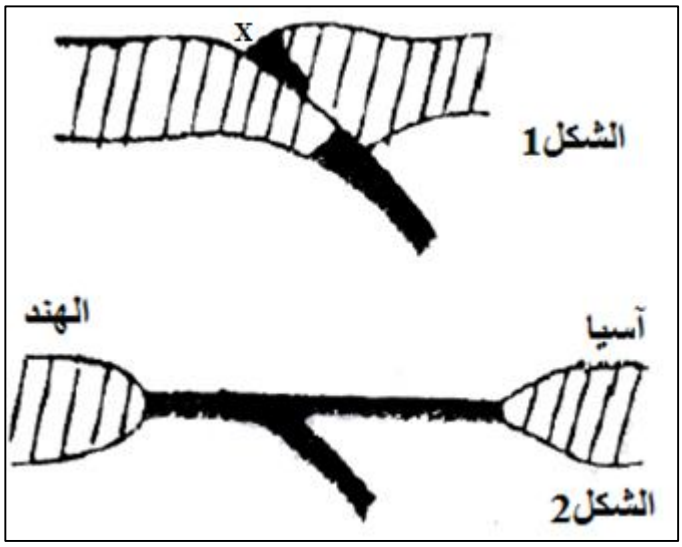
3 – لفهم كيف تشكلت جبال الهيمالايا ، قام بعض الباحثين الجيولوجيين بدراسة هذه المنطقة ، حيث توصلوا إلى اقتراح المراحل المبينة في أشكال الوثيقة ـ 3 ـ .

أ – رتب أشكال الوثيقة ـ 3 ـ حسب تسلسلها الزمني .

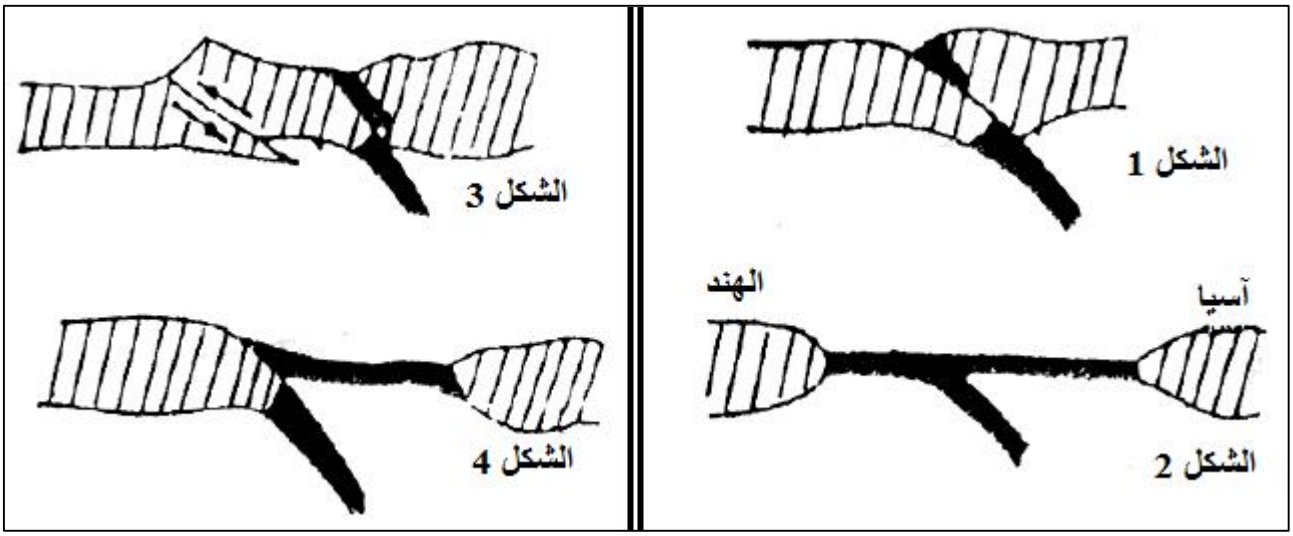
ب – فسر الظاهرة الجيولوجية المميزة لكل شكل من أشكال الوثيقة ـ 3 ـ .



الوثيقة ـ 1 ـ



الوثيقة ـ 2 ـ



الوثيقة ـ 3 ـ

حل التمرين الثاني :

1 – أ – عرف الصفيحة .

هي قطع صخرية (ليتوسفيرية) صلبة ، مستقرة غير نشطة (هادئة من الناحية التيكتونية) من الغلاف الصخري يمكن أن تكون محيطية أو قارية أو مختلطة تفصل بين الصفائح المجاورة منطقة ضيقة تتميز بنشطا زلزالي و بركاني كثيف و تضاريس خاصة كالسلسلة الجبلية لقيعان البحار (الظهرات) و الخنادق البحرية و السلاسل الجبلية القارية . الصفائح ليس لها نفس الحجم و لكنها على العموم ذات عمق متوسط هو 100 كلم (هو العمق الذي تصبح فيه الصخور أقل صلابة) .

1 - أ – تعريف الغلاف الصخري .

الغلاف الصخري هو الجزء العلوي من الكرة الأرضية ، و يتشكل من القشرة الأرضية و من الرداء العلوي .

ب – أعط الاسم المناسب لكل رقم من أرقام الوثيقة – 1 – .

1 : رداء سفلي ، 2 : نواة داخلية ، 3 : قشرة محيطية ، 4 : رداء علوي ، 5 : نواة خارجية .

ج – سم الظاهرتين (A) و (B) من الوثيقة – 1 – .

الظاهرة (A) : ظاهرة الغوص (الطمر) .

الظاهرة (B) : ظاهرة الاتساع .

د – حدد عدد الصفائح الممثلة في هذا النموذج .

5 صفائح .

2 – أحسب سرعة اتساع قعر المحيط في المنطق (X) .

علما أن قطر الكرة الأرضية يبقى ثابتا رغم ظاهرتي الغوص و اتساع قعر المحيطات ، فهذا يعني أن :

مجموع سرعة اتساع قعر المحيطات = مجموع سرعة الغوص (الطمر) .

$$(5 + 4)\ cm / an = (2 + 1 + x)\ cm / an$$

$$X = 9 - 3$$

$$X = 6\ cm / an$$

إذن سرعة اتساع قعر المحيط = 6 cm / an .

3 – لفهم كيف تشكلت جبال الهيمالايا ، قام بعض الباحثين الجيولوجيين بدراسة هذه المنطقة ، حيث توصلوا إلى اقتراح المراحل المبينة في أشكال الوثيقة – 3 – .

أ – رتب أشكال الوثيقة – 3 – حسب تسلسلها الزمني .

(2) ⟵ (4) ⟵ (1) ⟵ (3)

ب – فسر الظاهرة الجيولوجية المميزة لكل شكل من أشكال الوثيقة – 3 – .

يبرز الشكل (2) ظاهرة الطمر (الغوص) بين الصفيحة الأسيوية و الصفيحة الهندية و التي تتلخص في غوص الجزء المحيطي للصفيحة الأسيوية .

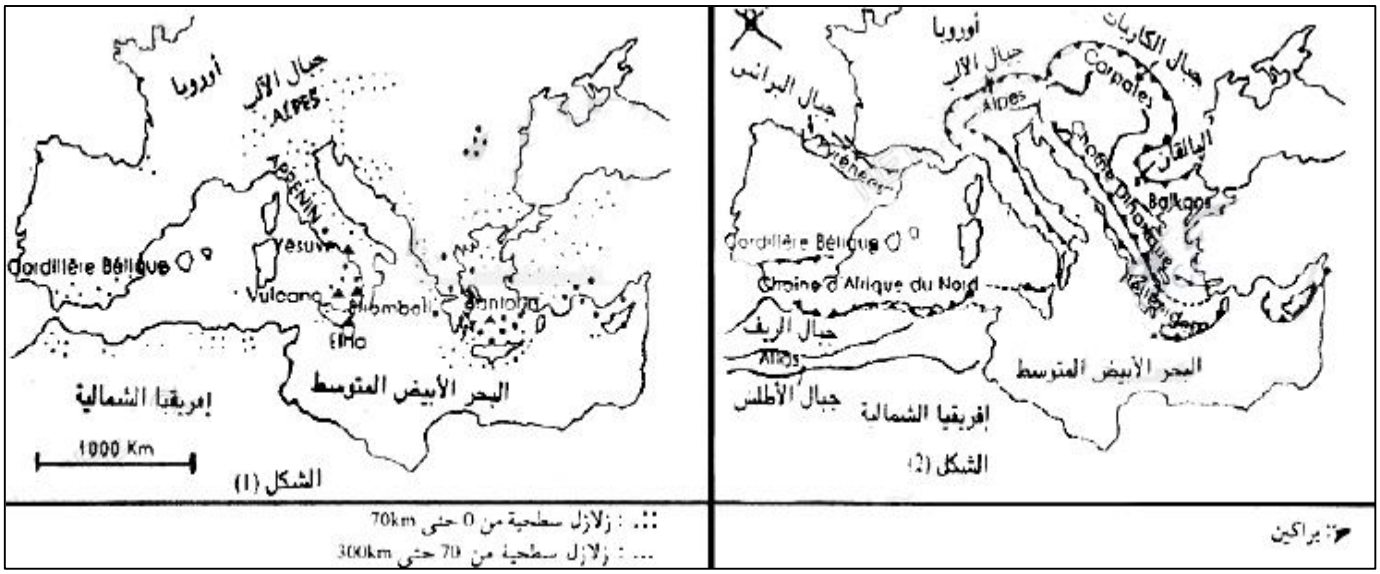
أما الشكل (4) فيبرز ظاهرة طفو بين الصفيحتين السالفتي الذكر و التي تتلخص في انزلاق الجزء المحيطي للصفيحة الأسيوية فوق الجزء القاري للصفيحة الهندية .

و من خلال الشكل (1) يتضح اصطدام الجزء القاري لكل من الصفيحة الهندية و الصفيحة الأسيوية و اختفاء المحيط كليا و هو ما يعرف بظاهرة التصادم (الاصطدام) .

أما الشكل (3) فيعتبر المرحلة الخيرة من المراحل المعبر عنها بأشكال الوثيقة – 3 – ، بحث يتضح من خلالها نشوء جبال الهيمالايا و بعض التشوهات المصاحبة لهذا النشوء .

التمرين الثالث :

1 - تمثل الوثيقة ـ 1 ـ مناطق توزيع الزلازل و البراكين و السلاسل الجبلية و ذلك بحوض البحر الأبيض المتوسط .



الوثيقة ـ 1 ـ

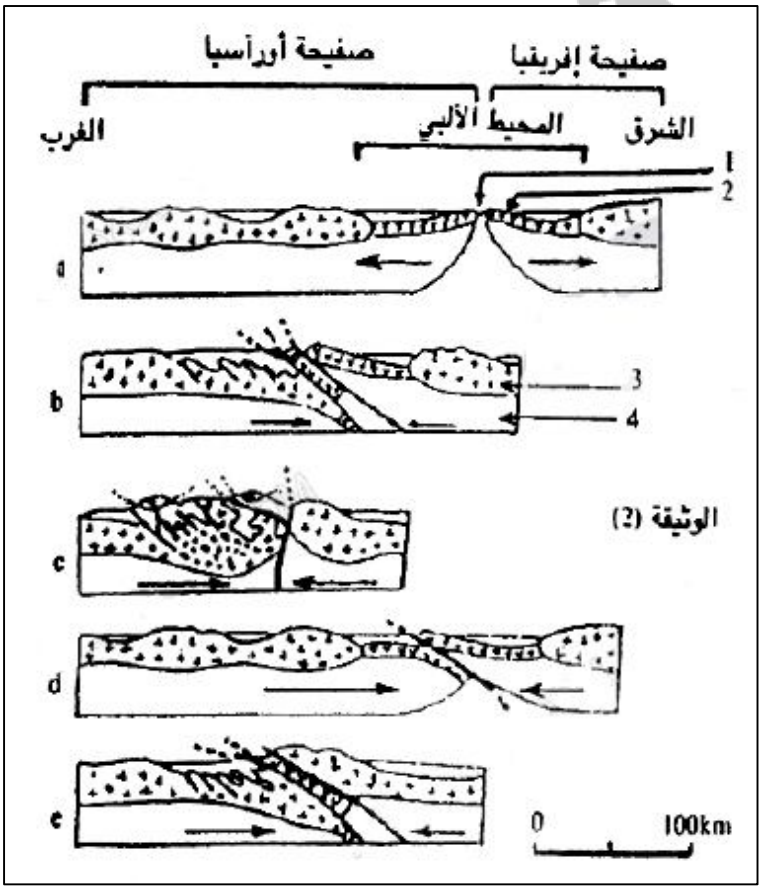
أ ـ قم بدراسة التموضع العام للزلازل .
ب ـ من خلال هذا التموضع للزلازل العميقة و السطحية ، ما هي الخلاصة التي يمكنك التوصل إليها ؟
ج ـ ما هي الفرضية التي يمكنك صياغتها حول الآليات التي ساعدت تشكل هذه السلاسل الجبلية ؟

2 ـ تمثل الوثيقة ـ 2 ـ مراحل تشكل سلسلة جبال الألب .

أ ـ أعط الأسماء المناسبة للعناصر المرقمة في الوثيقة ـ 2 ـ .
ب ـ من بين الرسوم التخطيطية الممثلة في الوثيقة ـ 2 ـ حدد معللا إجابتك الرسم المطابق لكل ظاهرة من الظواهر التالية:

- اتساع قعر المحيط .
- ظاهرة الطمر (الغوص) .
- ظاهرة الطفو .
- ظاهرة الاصطدام .

ج ـ رتب مراحل الوثيقة ـ 2 ـ حسب تسلسلها الزمني .
د ـ استنتج نوع السلسلة الجبلية التي تنتمي إليها سلسلة جبال الألب .



الوثيقة (2)

الوثيقة ـ 2 ـ

حـل التمرين الثالث :

1 - أ – قم بدراسة التموضع العام للزلازل .

تتموضع بؤر الزلازل بشكل عام على طول السلسلة الجبلية .

ب – من خلال هذا التموضع للزلازل العميقة و السطحية ، ما هي الخلاصة التي يمكنك التوصل إليها ؟

يمكن أن نستخلص أن تشكل الجبال ، هو كالزلازل ، ناتج عن قوى الانضغاط الناجمة عن تصادم القارة الأروبية بالقارة الإفريقية ، و أن هاتين القارتين في تقارب و تصادم مستمرين .

ج – ما هي الفرضية التي يمكنك صياغتها حول الآليات التي ساعدت تشكل هذه السلاسل الجبلية ؟

الآلية هي اصطدام بين قارتين ، و انضغاط مستمر ، مما ينتج عنه تشوهات تيكتونية (طيات و فوالق ....) ، و تشكل سلاسل جبلية على السطح ، أما الأعماق فهناك تشكل صهارات تنتج عن براكين نشطة .

2 – أ – أعط الأسماء المناسبة للعناصر المرقمة في الوثيقة – 2 – .

1 : خسف ، 2 : قشرة محيطية ، 3 : قشرة قارية ، 4 : رداء علوي .

ب – من بين الرسوم التخطيطية الممثلة في الوثيقة – 2 – ، حدد معللا إجابتك الرسم المطابق لكل ظاهرة من الظواهر التالية:

(a) اتساع قعر المحيط .... تباعد الصفيحتين الإفريقية و الأور,اسيوية وجود خسف .

(b) ظاهرة الطفو . التقاء القشرتين القاريتين الإفريقية و الأوروأسيوية .

(c) ظاهرة الاصطدام . التقاء القشرتين القاريتين الإفريقية و الأسيوية .

(d) ظاهرة الطمر (الغوص) . غوص قشرة محيطية للصفيحة الآوروأسيوية تحت القشرة المحيطية للصفيحة الإفريقية.

ج – رتب مراحل الوثيقة – 2 – حسب تسلسلها الزمني .

a ← d ← b ← c

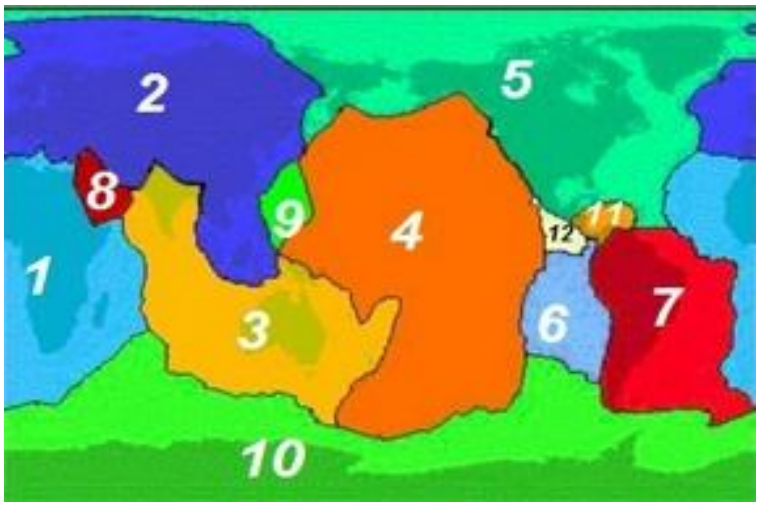
د – استنتج نوع السلسلة الجبلية التي تنتمي إليها سلسلة جبال الألب .

تنتمي سلسلة جبال الالب إلى سلاسل الاصطدام .

التمرين الرابع :

تمثل الوثيقة التالية صفائح الغلاف الأرضي .

أنسب لكل رقم اسم الصفيحة التي توافقه .



حـل التمرين الرابع :

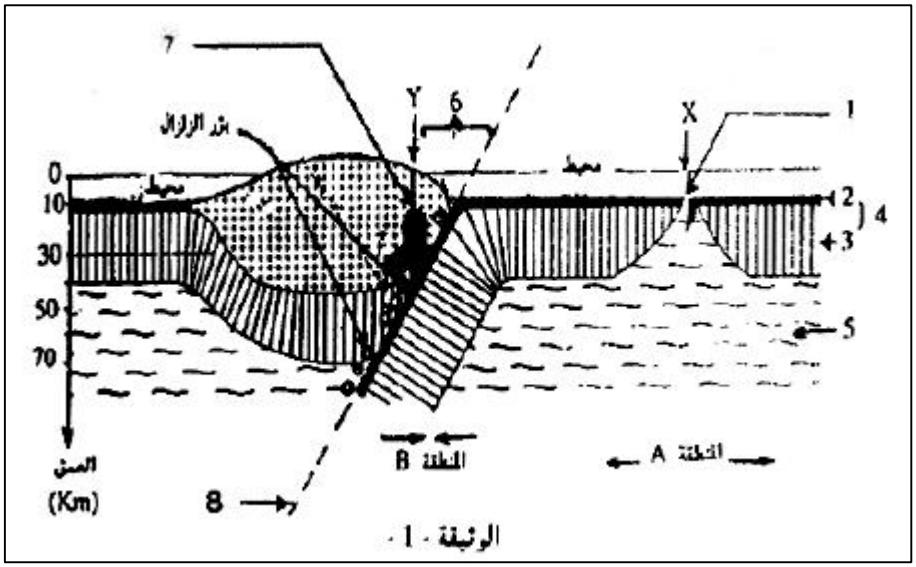
1 : صفيحة إفريقيا 2 : صفيحة أوراسيا 3 : صفيحة الهنوأسترالية 4 : صفيحة المحيط الهادي

5 : صفيحة أمريكا الشمالية 6 : صفيحة نازكا 7 : صفيحة أمريكا الجنوبية 8 : صفيحة الجزيرة العربية

9 : صفيحة الفيليبين 10 : صفيحة القطب الجنوبي 11 : صفيحة الكرايبب 12 :صفيحة كوكوس

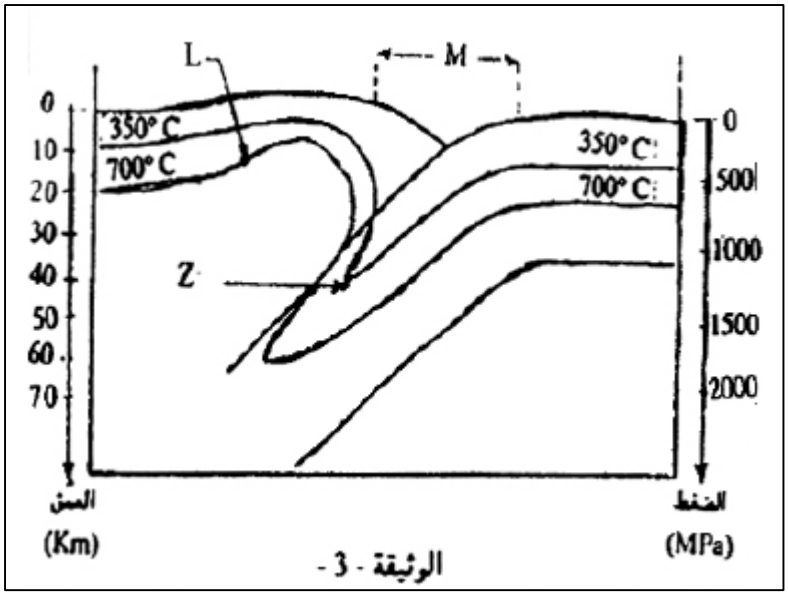
التمرين الخامس :

1 - تمثل الوثيقة ـ 1 ـ مقطعا مبسطا للغلاف الصخري من الكرة الأرضية .



الوثيقة - 1 -

أ – أعط الاسم المناسب لكل رقم مبين في الوثيقة ـ 1 ـ .
ب – حدد الظاهرة الجيولوجية التي تحدث على مستوى :
α – المنطقة (A) .
β – المنطقة (B) .
2– تقدر كتلة الغلاف الصخري المحيطي التي تعود إلى الرداء العلوي إثر الظاهرة الجيولوجية المبينة بالمنطقة (B) من الوثيقة ـ 1 ـ بـ 10^{15} Kg في السنة . في حين تبقى كتلة الرداء العلوي الحاملة للقشرة الأرضية ثابتة 10^{24} Kg .
أ – باعتمادك على هذه المعطيات و على ما سبق ، كيف تفسر ثبات حجم الكرة الأرضية ؟
ب – باستعانتك بالوثيقة ـ 1 ـ ، أنجز رسما تخطيطيا بسيطا تبين فيه بواسطة أسهم دورة المادة داخل الرداء العلوي.
3 – تبين الوثيقة ـ 3 ـ تغير درجة الحرارة و الضغط بدلالة العمق على مستوى المنطقة (B) من الوثيقة ـ 1 ـ .



الوثيقة - 3 -

أ – كيف تتغير درجة الحرارة السعيرية على مستوى المنطقة (M) من الوثيقة ـ 3 ـ ؟
ب – باعتمادك على مكتسباتك ، كيف تفسر التغيرات الملاحظة لدرجات الحرارة السعيرية ؟
ج – قارن الضغط و درجة الحرارة السعيرية على مستوى كل من المنطقتين (L) و (Z) من الوثيقة ـ 3 .

حـل التمرين الخامس :

1 - أ – أعط الاسم المناسب لكل رقم مبين في الوثيقة – 1 – .

1 : ذروة وسط محيطية ، 2 : قشرة محيطية ، 3 : رداء علوي ، 4 : غلاف صخري ، 5 : أستينوسفير

6 : هامش نشيط ، 7 : بركانية أندزيتية ، 8 : مستزة Benioff

ب – حدد الظاهرة الجيولوجية التي تحدث على مستوى :

α – المنطقة (A) : امتداد و اتساع قعر المحيط .

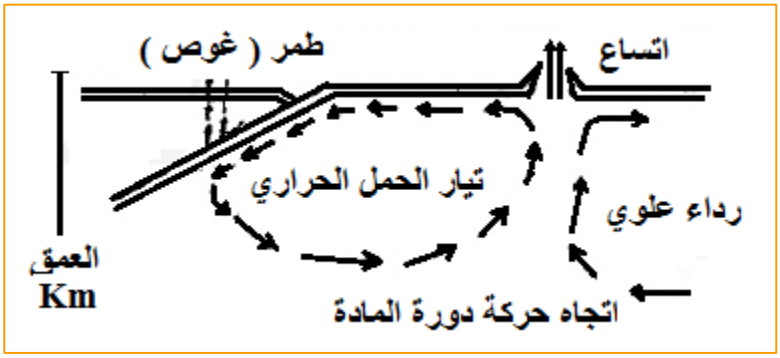
β – المنطقة (B) : طمر (غوص) و انضغاط .

2– أ – باعتمادك على هذه المعطيات و على ما سبق ، كيف تفسر ثبات حجم الكرة الأرضية ؟

يفسر ثبات حجم الكرة الأرضية بحدوث ظاهرتين متعادليتن : ظاهرة الاتساع و ظاهرة الطمر .

حيث أنه على مستوى الطمر (المنطقة B) يتم اختفاء أو هدم الغلاف الصخري ، أما على مستوى الاتساع (المنطقةA) فيتم تضخم أو تشكل القشرة الأرضية .

ب – باستعانتك بالوثيقة – 1 – ، أنجز رسما تخطيطيا بسيطا تبين فيه بواسطة أسهم دورة المادة داخل الرداء العلوي .



3 – أ – كيف تتغير درجة الحرارة السعيرية على مستوى المنطقة (M) من الوثيقة – 3 – ؟

تعرف تغيرات درجة الحرارة السعيرية شذوذا على مستوى منطقة الطمر (المنطقة M) .

ب – باعتمادك على مكتسباتك ، كيف تفسر التغيرات الملاحظة لدرجات الحرارة السعيرية ؟

تظهر المنحنيات غير موازية لسطح الأرض بل تنغرز منحرفة نحو العمق و ينخفض هذا الانحراف ليختفي في عمق بعض الكيلومترات .

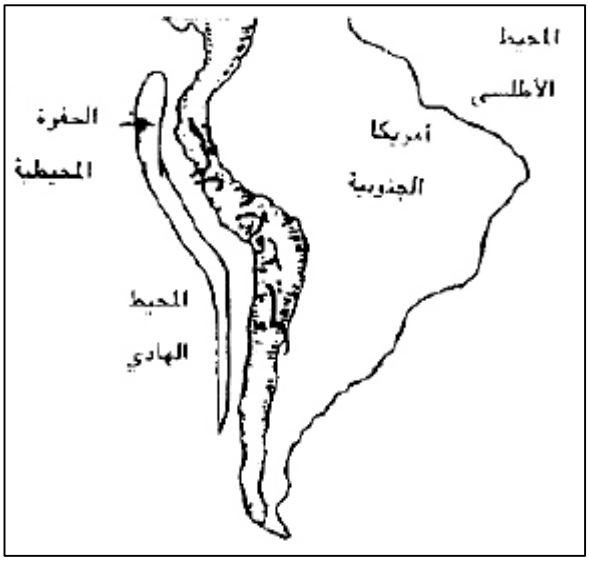
يمكن إذا ربط علاقة بين هذه الوضعية لثوابت درجة الحرارة السعيرية و انغراز مادة باردة حسب مستوى Benioff .

ج – قارن الضغط و درجة الحرارة السعيرية على مستوى كل من المنطقتين (L) و (Z) من الوثيقة – 3 .

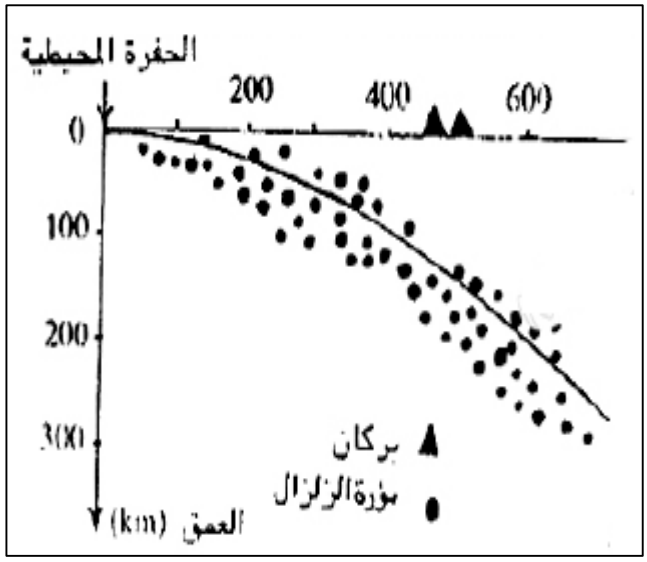
- في المنطقة L : ضغط ضعيف (P=430 Mpa) و درجة حرارة مرتفعة (T= 700°) .
- في المنطقة Z : ضغط مرتفع (P=1250 Mpa) و درجة حرارة منخفضة (T=350°) .

التمرين السادس :

1 – تتواجد سلسلة جبال الأنديز " Les Andes " على الحافة الغربية لأمريكا الجنوبية (أنظر الوثيقة ـ 1 ـ) .
و تعتبر هذه المنطقة مقرا لزلازل متكررة و اندفاعات بركانية .
تبين الوثيقة ـ 2 ـ تموضع البراكين و موقع بؤر الزلازل في منطقة جبال الأنديز .

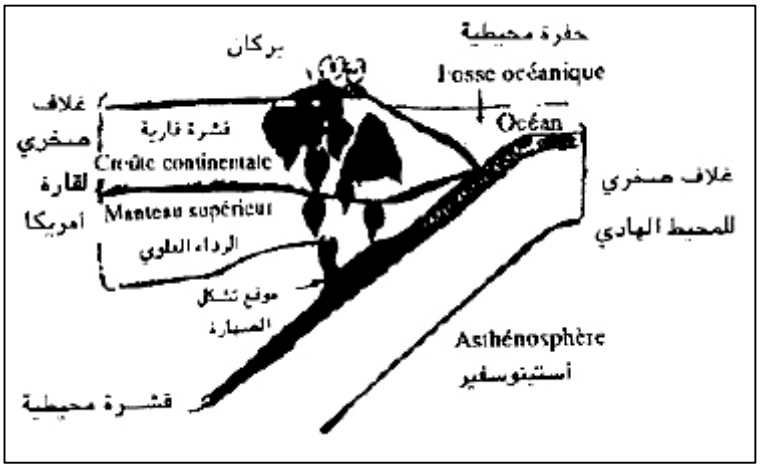


الوثيقة ـ 1 ـ



الوثيقة ـ 2 ـ

أ – كيف تتوزع الزلازل في منطقة جبال الأنديز ؟
ب – ماذا نسمي الشكل الهندسي لتوزيع هذه البؤر ؟
2 – لتفسير كيفية تشكل جبال الأنديز نقترح معطيات الوثيقة ـ 3 ـ .
أ – ما هي الظاهرة الجيولوجية الممثلة على الوثيقة ـ 3 ـ ؟
ب – ما هي العلاقة الموجودة بين هذه الظاهرة و ظاهرة اتساع قعر المحيطات ؟
ج – انطلاقا من معطيات الوثيقة ـ 3 ـ ، ما هو مصدر الصهارة المندفعة في براكين منطقة جبال الأنديز ؟



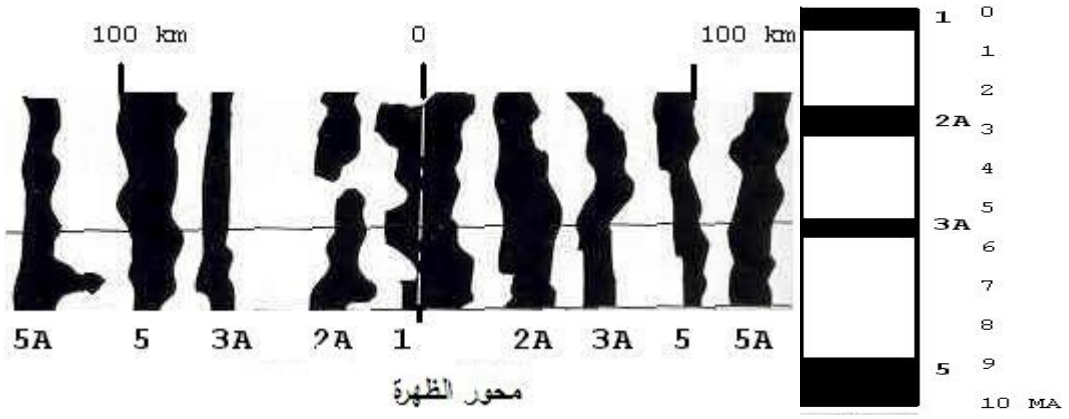
الوثيقة ـ 3 ـ

حـل التمرين السادس :

1 – أ – كيف تتوزع الزلازل في منطقة جبال الأنديز ؟
تتوزع بؤر الزلازل في منطقة جبال الأنديز حسب مستوى مائل كما توضحه الوثيقة ـ 2 ـ .
ب – ماذا نسمي الشكل الهندسي لتوزيع هذه البؤر ؟
يتعلق الأمر بمستوى Benioff .
2 – أ – ما هي الظاهرة الجيولوجية الممثلة على الوثيقة ـ 3 ـ ؟
هي ظاهرة الطمر (الغوص) .
ب – ما هي العلاقة الموجودة بين هذه الظاهرة و ظاهرة اتساع قعر المحيطات ؟
ظاهرتان متعادلتان لأجل أن يبقى حجم الكرة الأرضية ثابتا .
ج – انطلاقا من معطيات الوثيقة ـ 3 ـ ، ما هو مصدر الصهارة المندفعة في براكين منطقة جبال الأنديز ؟
مصدرها انصهار الغلاف الصخري للمحيط الهادي نتيجة انغرازه في الأستينوسفير ، حيث ترتفع درجة الحرارة و الضغط .

التمرين السابع :

تمثل الأشرطة السوداء و البيضاء تعاقب المغناطيسية العادية و المعكوسة في صخور قاع المحيط . و يمثل الصفر محور الظهرة .

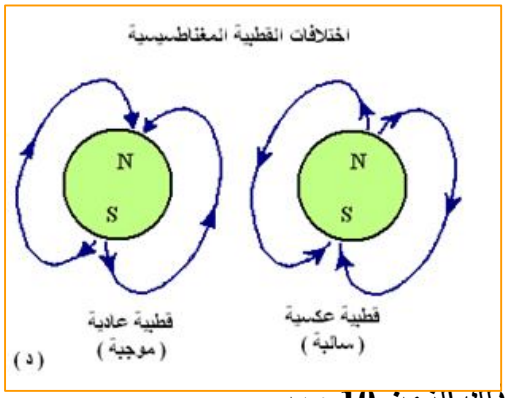


1 . ما المقصود بالمغناطيسية العادية و المعكوسة وضح ذلك من خلال رسومات تخطيطية بسيطة ؟
2 . كيف يبرهن تعاقب الأشرطة على تباعد الصفائح التكتونية ؟ 3 . أحسب سرعة تباعد الصفائح في هذه الحالة .

حل التمرين السابع :

1 . المقصود بالمغناطسة العادية و المعكوسة : geol nouv

تولد الأرض مجالا مغناطيسيا وهو الذي يجعلها تبدو كأن لديها مغناطيس (قضيب ضخم بداخلها) . إن التيارات و لإشعاعات المتدفقة بداخلها نتيجة لدوران النواة السائلة و المعطف حول النواة الصلبة هي التي تتسبب في نشأة هذه المغناطيسية .
إن تباعد الصفائح ونشأة القشرة المحيطية يبدأ من الظهرات تحديدا من الريفت . إن الصخور المأخوذة من منطقة الريفت تكون مغناطيسيتها عادية (الشمال المغناطيسي قريب من الجنوب الجغرافي) . و يفسر ذلك بأن أثناء تبردها انتظمت المركبات الحديدية (Feriomagnetique) الموجودة في الصخر وفقا لخطوط الحقل المغناطيسي من الشمال إلى الجنوب وتحتفظ بهذا الانتظام مع الزمن . في بعض المناطق البعيدة عن الظهرة تكون المغناطيسية في صخورها معكوسة (الشمال المغناطيسي قريب من الشمال الجغرافي) . ويفسر ذلك بأنه أثناء تبريد هذه الصخور انتظمت المركبات الحديدية وفقا لخطوط الحقل المغناطيسي من الشمال إلى الجنوب دائما ولكن الشمال المغناطيسي الذي كان ليس هو الشمال الحالي .
توضيح ذلك من خلال رسومات تخطيطية بسيطة :



2 . كيف يبرهن تعاقب الأشرطة على تباعد الصفائح التكتونية ؟

إن وجود الاشرطة يدل على أن قعر المحيط نشأ على فترات مختلفة بعضها كانت فيه المغناطيسية عادية و في البعض الأخر كانت معكوسة فكلما صعدت ماغما جديدة دفعت القديمة وهكذا ... وهذا دليل على تباعد الصفائح .

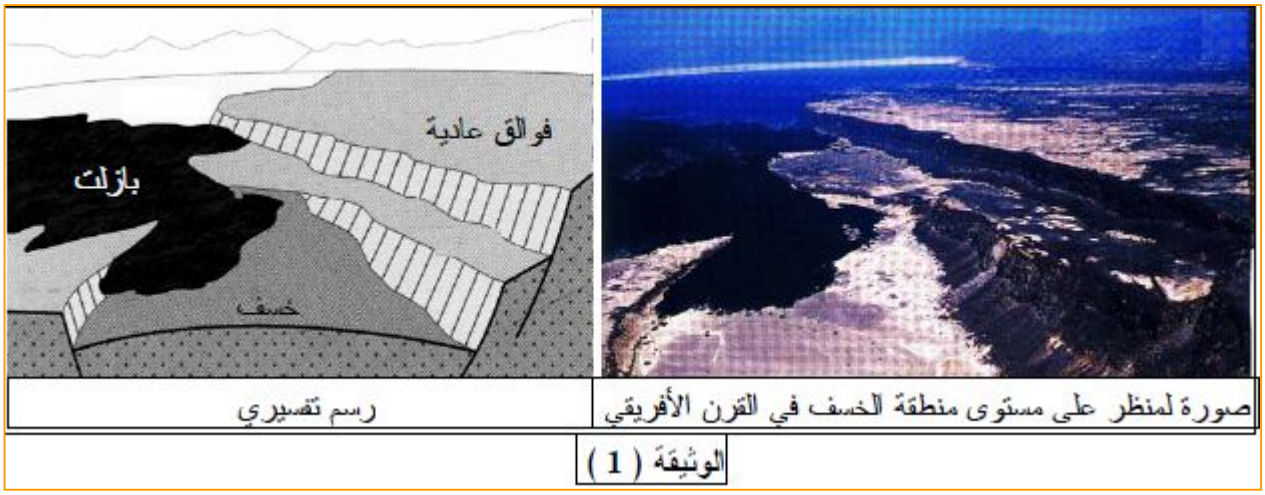
3 . حساب سرعة تباعد الصفائح : السرعة = المسافة /الزمن

لدينا المسافة الفاصلة بين محور الظهرة و الشريط 5 و هي 100 كم ولدينا كذلك الزمن 10 م س .
إذا سرعة تباعد = 10000000* 2 / 10000000 = 2 سم / سنة .

$$V = x / t = 10000000 * 2 / 10000000 = 2 \text{ cm / a}$$

التمرين الثامن :

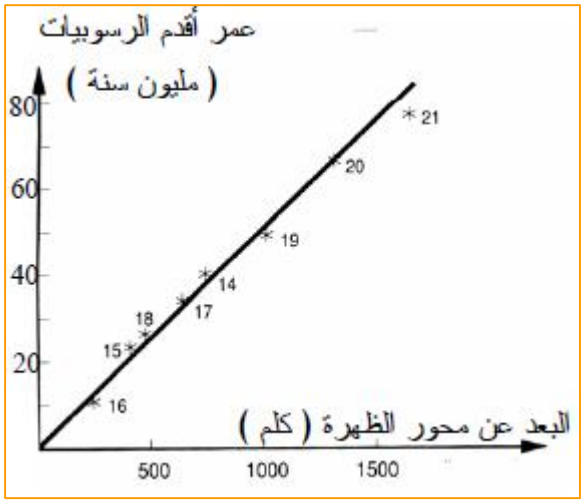
I - اعتقد " Wegener "من خلال نظريته حول " زحزحة القارات " أن الكتل القارية تطفو فوق سائل أكثر كثافة و أن حركتها مرتبطة بقوى ناتجة عن دوران الأرض.
تبين الوثيقة ـ 1 ـ انكسار و خروج اللافا البازلتية على مستوى الريفت شرق إفريقي.



رسم تفسيري | صورة لمنظر على مستوى منطقة الخسف في القرن الأفريقي

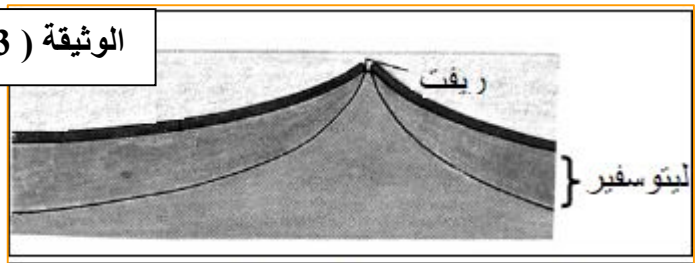
الوثيقة (1)

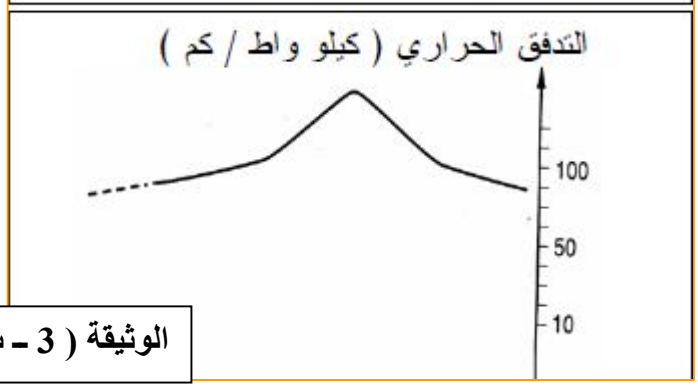
هل تسمح لك هذه الوثيقة بنفي ما كان معتقدا من طرف " Wegener " ؟ وضح إجابتك .
II – 1 - مكن حفر آبار محيطية في مناطق مختلفة من المحيط من تحديد عمر الرسوبيات الموضوعة على سطح البازلت بدلالة البعد عن محور الظهرة . تمثل الوثيقة ـ 2 ـ نتائج هذه الدراسة.



الوثيقة ـ 2 ـ

الوثيقة (3 ـ أ)





الوثيقة (3 ـ ب)

- بين إلى أي مدى تسمح هذه المعطيات بتأكيد فرضية توسع أعماق المحيطات.
2 - تمثل الوثيقة (3 ـ أ) رسما تخطيطيا تمثيليا لمقطع على مستوى أعماق المحيطات.
بينما تمثل الوثيقة (3 ـ ب) تغيرات التدفق الحراري على مستوى هذه المنطقة (للعلم فإن التدفق المتوسط للحرارة $= 50\ W/m^2$) .
أ - ما نمط الاختلال الحراري المسجل على مستوى محور الظهرة ؟ علل إجابتك.
ب - باستغلالك للوثيقتين (3 ـ أ) و (3 ـ أ) فسر :
α - الاختلال الحراري المسجل على مستوى الظهرة .
β - تغيرات سمك الليتوسفير المحيطي كلما ابتعدنا عن محور الظهرة .
ج- لم يسجل إلى حد الآن على سطح الكرة الأرضية صفائح محيطية يتعدى عمرها 200 مليون سنة ، كيف يمكنك تفسير ذلك ؟
III - باستغلالك لمجمل معطيات التمرين و باستعمال معلوماتك بين في نص علمي يتضمن بعض الأسطر أن المصدر الأساسي لحركة الصفائح بالنسبة لبعضها البعض هي الطاقة الداخلية للأرض.

حـل التمرين الثامن :

I - هل تسمح لك هذه الوثيقة بنفي ما كان معتقدا من طرف " Wegener " ؟

نعم .

وضح إجابتك .

انسياب اللافا البازلتية شاهد على نشاط بركاني كثيف .

الانكسار الملاحظ في وسط الانسياب شاهد على وجود قوى تباعد كبيرة في هذه المنطقة.

ترتبط حركة الكتل القارية بقوى تباعد لها علاقة بتشكل اللوح المحيطي

II – 1 - تبين الوثيقة (2) أن عمر الرسوبيات يزداد كلما ابتعدنا عن محور الظهرة.

و يتعلق الأمر بالرسوبيات الأولى المتوضعة على سطح الطبقة البازلتية المتشكلة على مستوى الظهرة والتي تصبح متواجدة في العمق مع توضع طبقات جديدة من رسوبيات كلما توسع المحيط.

2 – أ – نمط الاختلال الحراري المسجل على مستوى محور الظهرة .

اختلال موجب .

التعليل:

التدفق الحراري هي كمية الحرارة المنتشرة على سطح الأرض بدلالة وحدة المساحة .

التدفق المتوسط للحرارة = $50\ W/m^2$.

ففي هذه الحالة الحراري التدفق المسجل أكبر من التدفق المتوسط للحرارة و منه فالاختلال موجب.

ب - α - تفسير الاختلال الحراري المسجل على مستوى الظهرة .

يفسر الاختلال الحراري الموجب بوجود غرف ماغماتية قليلة العمق أين تكون درجة الحرارة مرتفعة.

β - تفسير تغيرات سمك الليتوسفير المحيطي كلما ابتعدنا عن محور الظهرة .

تبين الوثيقة زيادة في سمك الليتوسفير المحيطي كلما ابتعدنا عن محور الظهرة .

في الوقت الذي تحافظ القشرة على سمكها فإن سمك البرنس الليتوسفير يزداد مع زيادة عمر اللوح الليتوسفيري.

زيادة سمك الليتوسفير المحيطي ما هو إلا نتيجة زيادة في سمك البرنس المحيطي بدمج البرنس الأستينوسيفيري.

ج- تفسير ذلك :

عدم وجود لوح محيطي عمره يزيد عن 200 مليون سنة يفسر بغوص هذا الأخير على مستوى الظهرة : يكون الليتوسفير المحيطي المتشكل حديثا رقيقا و ساخنا و يطفو فوق الأستينوسفير و كلما ابتعدنا عن محور الظهرة يزداد سمك البرنس الليتوسفيري حيث تصبح كثافته أكبر من كثافة البرنس الأستينوسفيري و هذا ما يؤدي إلى اندساسه (غوصه) .

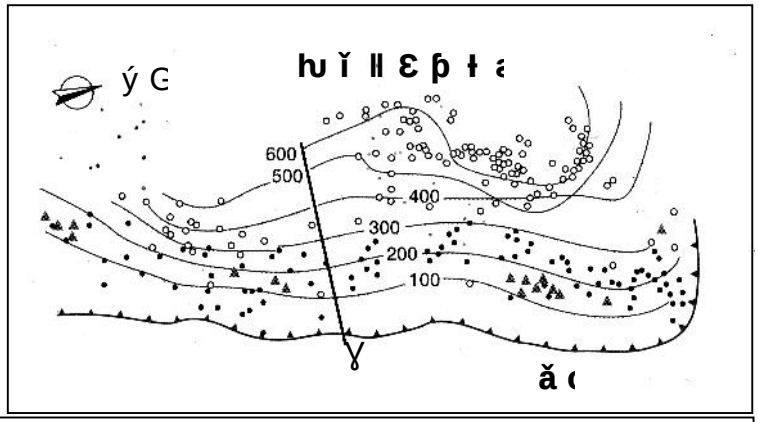
تعتبر الزيادة في الكثافة هي المحرك الأساسي لظاهرة الغوص.

III- تبيان ين في نص على أن المصدر الأساسي لحركة الصفائح بالنسبة لبعضها البعض هي الطاقة الداخلية للأرض.

الحرارة الداخلية المرتفعة لباطن الأرض ⇦ اختلاف الكثافة بين الأستينوسفير (الساخن) و الليتوسفير (البارد) ⇦ تيارات حمل ⇦ حركة الصفائح.

التمرين االتاسع :

تمثل خريطة الوثيقة (1) كل من خطوط متساوية العمق ، البؤر الزلزالية و مناطق تواجد البراكين النشطة على مستوى خندق طانغا-كرمادك (Tanga – Kermadec) في المحيط الهادي .



1 ŧ

ŝ dž ƶ ! ƒ — — Dž 680 300 LJ ŏ ƕ G•
ŧ ŏ ƨ ŏ Dž 300 70 LJ ŏ ƕ Ǥd ◦
Ʊ T Lj

يلخص جدول الوثيقة (2) عمق البؤر الزلزالية (المقطع ا-ب الوثيقة 1) بدلالة البعد عن الخندق باتجاه الغرب .

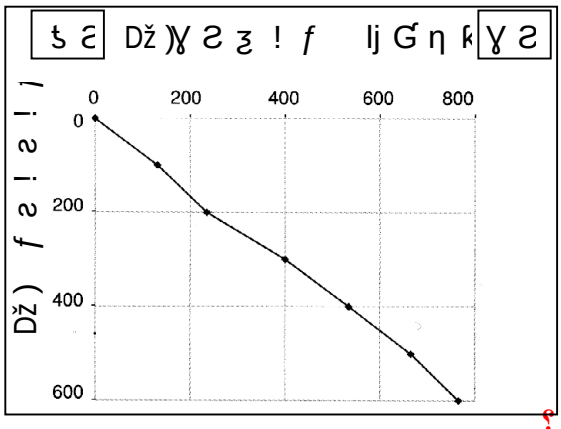
ŝ þ Lj Ƥ ! ƒ DžDŽ ǂ	LJ ƶ ƨ ƀ ƕ ƒ ƒ ŝ dž ƶ DžDŽ ǂ ŏ ! ƒ ƨ ! ƨ ! ƒ
0	0
133	100
233	200
400	300
533	400
666	500
766	600

2 ŧ

1 - أ - ترجم النتائج المحصل عليها في جدول الوثيقة (2) إلى منحنى بياني على معلم متعامد و متجانس تمثل فيه عمق البؤر الزلزالية بدلالة البعد عن الخندق .
ب - ماذا يطلق على هذا المنحنى ؟
2 - حدد الميل و على ماذا يدل ؟
3 - كيف تفسر وجود البراكين في منطقة الصفائح المتراكبة (chevauchantes) ؟
4 - حدد الصفيحة التي تغوص تحت الصفيحة الأخرى ؟

حـل التمرين التاسع :

1 ـ أ ـ ترجمة النتائج المحصل عليها في جدول الوثيقة (2) إلى منحنى بياني .



ب ـ ماذا يطلق على هذا المنحنى ؟

يدعى هذا المنحنى بمخطط بنيوف .

2 ـ حدد الميل و على ماذا يدل ؟

ـ الميل = 40 °

3 ـ كيف تفسر وجود البراكين في منطقة الصفائح المتراكبة (chevauchantes) ؟

يدل على وجود حركة تقارب بين صفيحة المحيط الهادي و صفيحة الهند أسترالية .

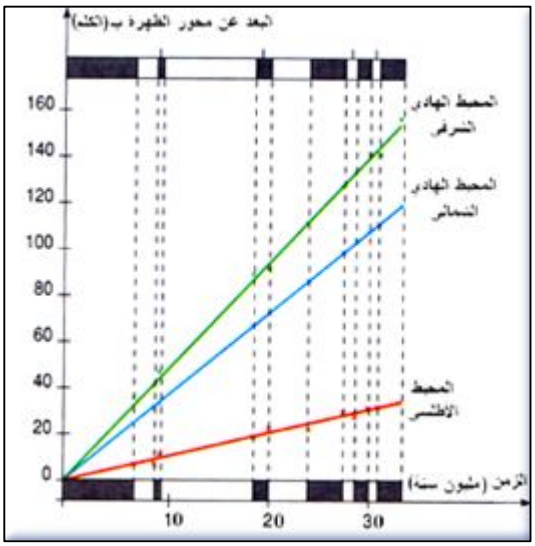
تتشكل الماغما في البرنس الليتوسفيري للصفيحة المتراكبة ثم تصعد شاقوليا .

4 ـ حدد الصفيحة التي تغوص تحت الصفيحة الأخرى ؟

تغوص صفيحة المحيط الهادي أسفل صفيحة الهند أسترالية .

التمرين العاشر :

يمثل المنحنى المقابل مختلف الظهرات المحيطية بدلالة الزمن ، حيث يبين العلاقة بين بازلت اللوح المحيطي بدلالة البعد عن مركز الظهرة .



أحسب سرعة كل ظهرة ، و ماذا تستنتج ؟

حـــــل التمرين العاشر :

أحسب سرعة كل ظهرة .

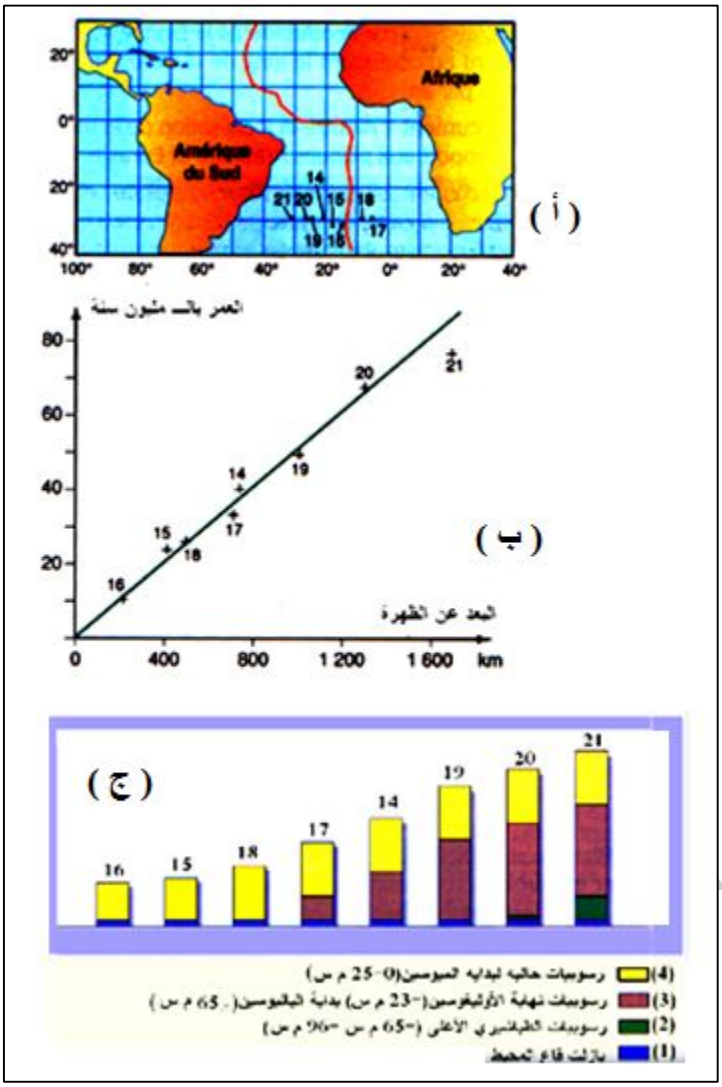
$$V = x / t$$

- سرعة ظهرة المحيط الأطلسي : $v = 30 / 32 = 0.938$ Km / M . A
  أي ما يعادل تقريبا 10 cm / A .
- سرعة ظهرة المحيط الهادي الشمالي : $v = 110 / 32 = 3.43$ Km / M . A
  أي ما يعادل تقريبا 34.3 cm / A .
- سرعة ظهرة المحيط الهادي الشرقي : $v = 150 / 32 = 4.68$ Km / M . A
  أي ما يعادل تقريبا 46.8 cm / A .

الاستنتاج :

نستنتج أن : ـ سرعة ظهرة المحيط الأطلسي بطيئة .
ـ سرعة ظهرة المحيط الهادي الشمالي متوسطة .
ـ سرعة ظهرة المحيط الهادي الشرقي سريعة .

التمرين الحادي عشر :



تتوضع على قاع المحيط رسوبيات تسجل مغنطة قاع المحيط ، و يختلف سمكها من منطقة إلى أخرى .
تبين الوثائق المقابلة العلاقة بين عمر الرسوبيات المتوضعة على قاع المحيط و البعد عن ظهرة المحيط الأطلسي .
تمثل الوثيقة (أ) خريطة توزع الآبار .
تمثل الوثيقة (ب) منحنى عمر الرسوبيات بدلالة البعد عن الظهرة .
تمثل الوثيقة (ج) سمك الرسوبيات .
يكون عمر الطبقة (2) > عمر الطبقة (3).
يكون عمر الطبقة (3) > عمر الطبقة (4).

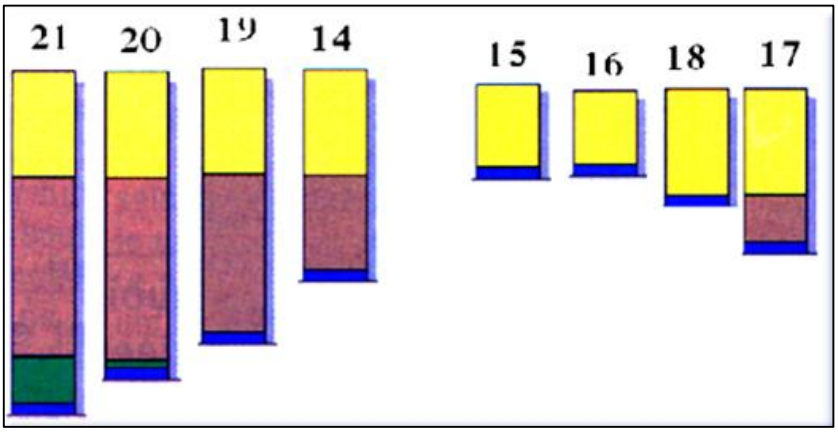
الأسئلة :

1 – حلل منحنى الوثيقة (ب) . ماذا تستنتج ؟
2 – أرسم مقطعا يمر على أغلب الآبار تمثل فيه سمك الرسوبيات ، ثم علق عليه .
3 – ما هو سبب غياب الطبقة (3) في الآبار " 15 " ، " 16 " ، و " 18 " ؟
4 – ما هو سبب وجود الطبقة " 4 " في كل الآبار ؟

حـل التمرين الحادي عشر :

1 – حلل منحنى الوثيقة (ب) .
يبين المنحنى أن الصخور التي لها أعماق كبيرة تقع بعيدا عن الظهرة ، و أن الصخور التي لها أعمار قليلة تقع قريبا من الظهرة .
ماذا تستنتج ؟
نستنتج أن الظهرة عبارة عن منطقة تجدد القشرة الأرضية .

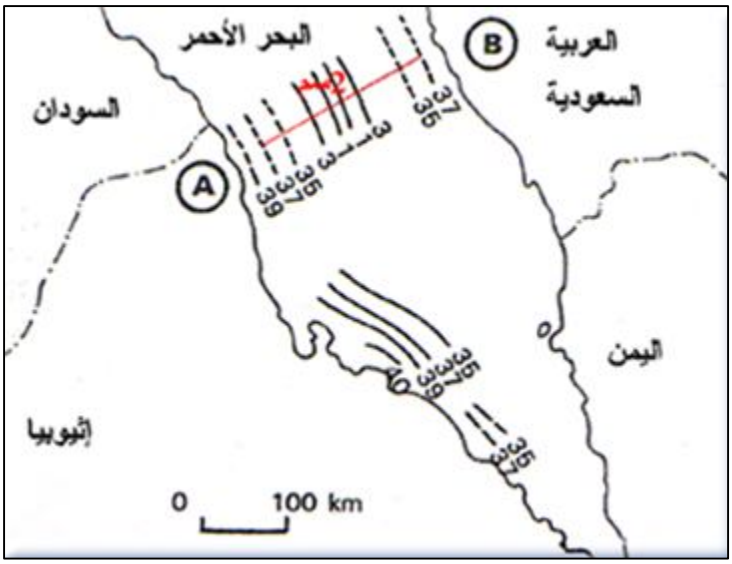
2 – أرسم مقطعا يمر على أغلب الآبار تمثل فيه سمك الرسوبيات .



ثم علق عليه .
يبين المقطع أن الآبار ذات السمك الكبير تقع بعيدا عن الظهرة ، و أن الآبار ذات السمك القليل تقع قريبا من الظهرة .
3 – ما هو سبب غياب الطبقة (3) في الآبار " 15 " ، " 16 " ، و " 18 " ؟
يعود سبب غيابها إلى عدم توضعها لأنها تشكلت حديثا ، و أن المنطقة الوسطى تشكلت حديثا .
4 – ما هو سبب وجود الطبقة " 4 " في كل الآبار ؟
يعود سبب تواجدها في كل الآبار لكونها تشكلت الأخيرة و عمرها يتراوح بين 0 و 25 م . س .

التمرين الثاني عشر :

تبين الخريطة المقابلة الجزء الجنوبي من البحر الأحمر أين تظهر أعمال القشرة البازلتية بالمليون سنة .
تم الحصول على هذه الأعمار عن طريق الاختلالات المغناطيسية ، و تم التأكد منها بواسطة الآبار .



المطلوب :

1 – انطلاقا من المعلومات المبينة في الخريطة ، أحسب السرعة التقريبية (cm / a) لتباعد حواف البحر الأحمر.
2 – إذا اعتبرنا سرعة التباعد ثابتة و أن عرض عرض البحر الأحمر الحالي بين النقطتين (A) و (B) هو 250 Km
فكم يكون عرضه بعد 10 ملايين سنة ؟

حـل التمرين الثاني عشر :

1 – انطلاقا من المعلومات المبينة في الخريطة ، أحسب السرعة التقريبية (cm / A) لتباعد حواف البحر الأحمر.

حساب السلم العددي للخريطة :

~~10 mm~~ ⟶ 100 Km
~~1 mm~~ ⟶ 10 Km

المقياس العددي : 1 / 10000

تقدر المسافة بين الحزامين المغناطيسيين 37 م . س بـ 20 mm .
نظرا لوجود تناظر بالنسبة لمحور الظهرة ، فإن المسافة بين محور الظهرة إلى الحزام 37 م س تقدر بـ 10 mm .

~~1mm~~ ⟶ 10Km
~~10mm~~ ⟶ 100Km

$V = x / t = 10000000 / 37000000 = 2.7 \text{ mm / a}$

معدل سرعة التباعد بين القرن الإفريقي و شبه الجزيرة العربية هو : 27 cm / a .

2 – إذا اعتبرنا سرعة التباعد ثابتة ، كم يكون عرض البحر الأحمر بين النقطتين (A) و (B) بعد 10 ملايين سنة ؟

$x = v * t$

$x = 2.7 \text{ mm} * 10000000 = 27000000\text{mm} = 27 \text{ Km}$

و بما أن التباعد يتم في الاتجاهين ، فإن المسافة = $27 * 2 = 54$ Km
و عليه فإن عرض البحر الأحمر بين النقطتين (A) و (B) بعد 10 ملايين سنة =
العرض الحالي + العرض بعد 10 م . س = $L = 250 + 54 = 307$ Km

التمرين الثالث عشر:

1 – يمثل الجدول الموالي مقدار الطاقة المتسربة عن طريق البراكين و الزلازل .

الطاقة المتسربة عن طريق البراكين و الزلازل		الطاقة المتسربة عن طريق التدفق الحراري		
الزلازل	البراكين	القارات	السطيحة القارية	المحيطات
$1 * 10^{12}$ j / s	$8 * 10^{12}$ j / s	$8.8 * 10^{12}$ j / s	$2.8 * 10^{12}$ j / s	$30.4 * 10^{12}$ j / s

إذا علمت أن الطاقة الصادرة عن الشمس تقدر بـ : 71×10^{17} j /s .

أ – أحسب نسبة الطاقة المتسربة من الزلازل و البراكين بالنسبة للطاقة الطلية المتسربة من الأرض ، ثم استنتج أكبر مصدر للطاقة المتسربة .

ب – قارن بين الطاقة المحررة من الشمس و الطاقة المحررة من الأرض .

2 – يعتبر تحلل العناصر المشعة الموجودة في الصخور المصدر الأساسي للطاقة الداخلية للأرض .

يمثل الجدول الموالي تركيز بعض العناصر المشعة في أغلفة الكرة الأرضية و كمية الطاقة المنتجة بالنسبة لوحدة الكتلة .

	القشرة القارية	القشرة المحيطية	البرنس	إنتاج الطاقة بالنسبة لوحدة الكتلة في السنة
تركيز ^{235}U و ^{238}U	1.6 ج م م	0.9 ج.م.م	ت ^{235}U و ^{238}U	μ W / kg / a 162
تركيز ^{232}Th	5.8 ج م م	2.7 ج.م.م	تركيز ^{232}Th	μ W / kg / a 6.6
تركيز ^{40}K	من 17000 إلى 20000 ج م م	4000 ج.م.م	تركيز ^{40}K	μ W / kg / a $4.8*10^3$
الكتلة	$1.38*10^{22}$ كلغ	$6.9*10^{21}$ كلغ	$6.02*10^{24}$ كلغ	

ملاحظة : ج.م.م : جزء من المليون .

أ – أحسب اشتراك كل غلاف في إنتاج الطاقة الداخلية للأرض .

ب –إذا علمت أن مواد الكرة الأرضية ناقل سيء للطاقة ، اقترح مصدرا آخرا يجعل حرارة الأرض أكبر من الكمية المحسوبة.

ج – ما مصير حرارة الأرض ؟

حـل التمرين الثالث عشر :

1 - أ – أحسب نسبة الطاقة المتسربة من الزلازل و البراكين بالنسبة للطاقة الطلية المتسربة من الأرض .

- الطاقة المتسربة من الزلازل و البراكين = $18 * 10^{11}$ جول / ثا .
- الطاقة الكلية المتسربة من الأرض = (304 + 28 + 88) * 10^{11} جول / ثا = $420\ 10^{11}$ جول / ثا .
- نسبة الطاقة المتسربة من الزلازل و البراكين بالنسبة للطاقة الكلية المتسربة من الأرض = 420 / 18 = 70 / 3.

استنتج أكبر مصدر للطاقة المتسربة .

نستنتج أن الطاقة المتسربة عن طريق التدفق الحراري من الأرض كبيرة جدا بالمقارنة مع الطاقة المتسربة من الزلازل و البراكين .

ب – قارن بين الطاقة المحررة من الشمس و الطاقة المحررة من الأرض .

إذا قارنا الطاقة الكلية المتسربة من الأرض و الطاقة الشمسية ، نلاحظ أن الأولى المقدرة بـ 438×10^{11} جول / ثا مهملة بالنسبة للثانية المقدرة بـ 71×10^{11} جول / ثا

2 - أ – أحسب اشتراك كل غلاف في إنتاج الطاقة الداخلية للأرض .

الطاقة المنتجة من القشرة الأرضية في السنة : (23470×10^{16}) (162×10^{-6}) = 380214×10^{11} جول /ثا.

الطاقة المنتجة من القشرة المحيطية في السنة : (27640×10^{15}) (6.6×10^{-6}) = 182424×10^{9} جول /ثا.

الطاقة المنتجة من البرنس في السنة : (4204.519×10^{18}) (4.8×10^{-3}) = 5781.69×10^{15} جول / ثا .

ب – اقترح مصدرا آخرا يجعل حرارة الأرض أكبر من الكمية المحسوبة .

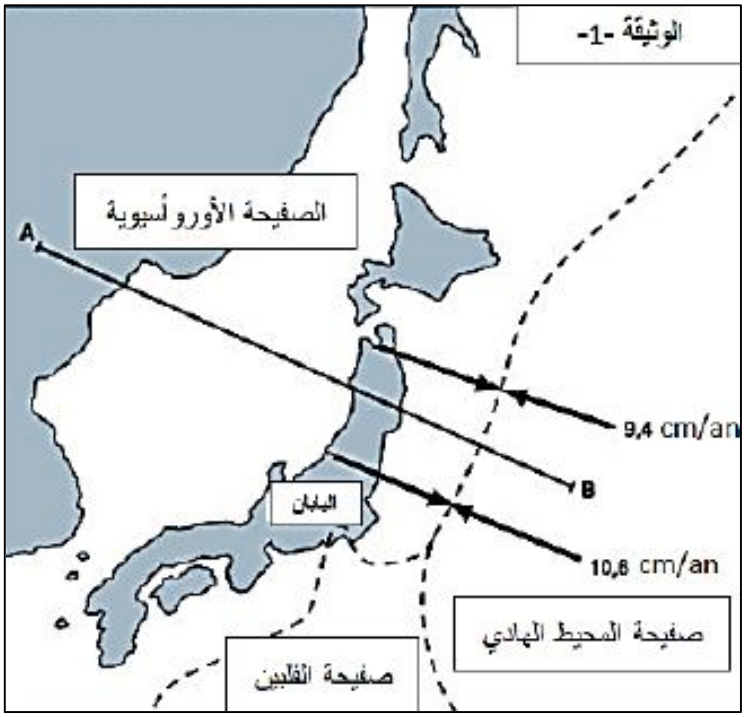
بما أن الصخور ناقل سيء للحرارة فإن الشمس هي المصدر الوحيد الذي يتحكم في الحرارة الخارجية للأرض .

ج – ما مصير حرارة الأرض ؟

نظرا لكون الأرض تفقد من حرارتها مع مرور الزمن ، فإن حرارة الأرض في تناقص مستمر مع مرور الزمن .

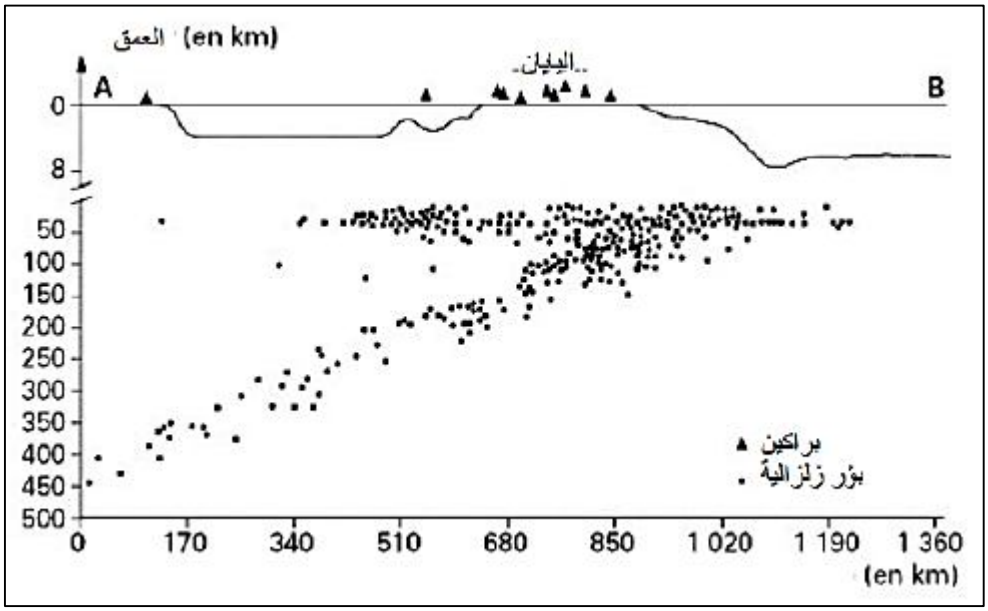
التمرين الرابع عشر :

تتواجد جزر اليابان في منطقة من العالم تتميز بنشاط زلزالي و بركاني .
1 - لتحديد الظواهر الجيولوجية المرتبطة بخصائص النشاط الزلزالي و البركاني لأرخبيل اليابان نقترح الوثيقة- 1 - .



الوثيقة - 1 -

- استنادا إلى الوثيقة - 1 - حدد موقع اليابان من صفائح القشرة الأرضية مع إبراز العلاقة بين الصفائح .
2 - أنجزت الوثيقة - 2 - انطلاقا من قياسات طوبوغرافية و زلزالية تمت وفقا للخط AB .



الوثيقة - 2 -

أ - حلل الوثيقة - 2 - .
ب - كيف تفسر توزيع البؤر الزلزالية وفقا لما توضحه الوثيقة - 2 - .
ج - استنتج نوع البراكين التي تميز منطقة اليابان .
3 - انطلاقا من المعلومات التي توصلت إليها من دراسة الوثائق المقترحة عليك و معلوماتك ، فسر الظواهر الجيولوجية التي تميز منطقة جزر اليابان مدعما إجابتك برسم تخطيطي لمقطع جانبي وفقا للخط AB .

حـل التمرين الرابع عشر :

1 - استنادا إلى الوثيقة ـ 1 ـ حدد موقع اليابان من صفائح القشرة الأرضية مع إبراز العلاقة بين الصفائح .

يقع أرخبيل اليابان على الحدود بين الصفيحة الأوروأسيوية و صفيحة المحيط الهادي ، حيث تتقارب الصفيحتان فيما بينهما بسرعات مختلفة باختلاف نمط التماس بينهما .

2 – أ – حلل الوثيقة ـ 2 ـ .

تتوزع البؤر الزلزالية في القشرة الأرضية للصفيحة الأوروأسيوية تحت جزر اليابان ، كما تتوزع على شكل مستوى مائل بزاوية 45° تقريبا باتجاه الصفيحة المحيطية للمحيط الهادي (وفق مخطط بينيوف) .

ب – كيف تفسر توزيع البؤر الزلزالية وفقا لما توضحه الوثيقة ـ 2 ـ .

تتوزع البؤر الزلزالية بهذا الشكل باستمرار دخول و غوص صفيحة المحيط الهادي تحت الصفيحة الأوروأسيوية .

ج – استنتج نوع البراكين التي تميز منطقة اليابان .

تتميز مناطق الغوص بانتشار زلازل من النوع الانفجاري .

3 – فسر الظواهر الجيولوجية التي تميز منطقة جزر اليابان

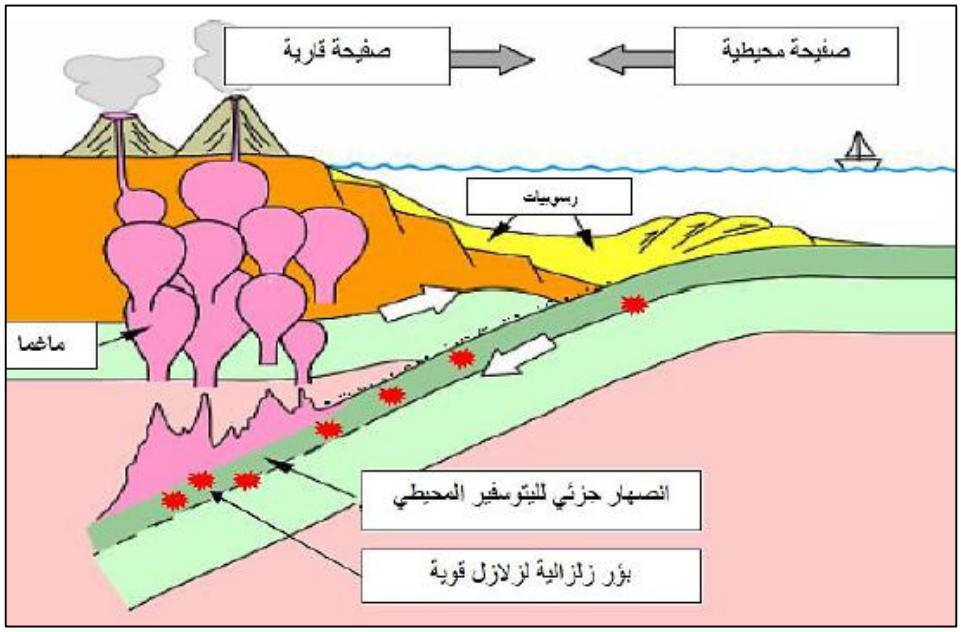
يمثل موقع أرخبيل اليابان منطقة غوص ، حيث تتحرك صفيحة المحيط الهادي تحت الصفيحة الأوروأسيوية في مقابل بعضهما البعض بسرعات مختلفة حسب منطقة التماس .

في منطقة التماس بينها تغوص صفيحة المحيط الهادي الكثيفة تحت الصفيحة الأوروأسيوية وفقا لمستوى ميله 45°.

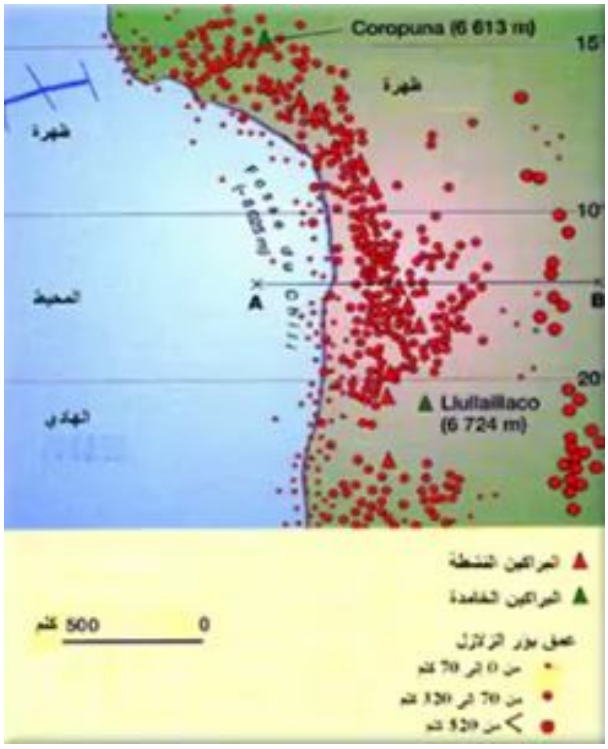
عند انقطاع الصخور لعدم تحملها قوة الضغط ، تهتز القشرة الأرضية مشكلة بؤر زلزالية تزيد قوتها مع العمق و تميل مواقعها باتجاه القارة .

كما يصاحب ذلك براكين من النوع الانفجاري نتيجة الانصهار الجزئي للقشرة الأرضية المحيطية في منطقة الستار العلوية فتنتج ماغما شديدة اللزوجة .

مدعما إجابتك برسم تخطيطي لمقطع جانبي وفقا للخط AB .



التمرين الخامس عشر:



تمثل الخريطة المقابلة التوزيع الجغرافي و عمق البؤر الزلزالية على مستوى غرب قارة أمريكا الجنوبية .

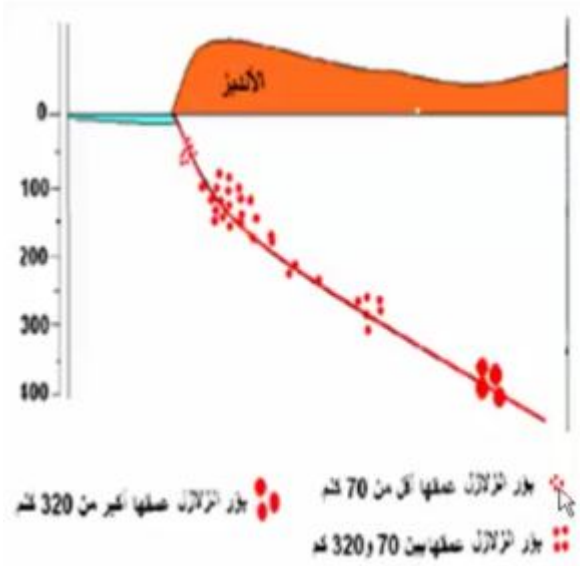
1 – حلل انتشار المراكز السطحية للزلازل .
2 – أرسم المقطع A-B بالاعتماد على عمق بؤر الزلازل و انتشارها الأفقي آخذا بعين الاعتبار التضاريس .
3 – ماذا يمثل المنحنى الناتج ؟ و حدد ميله بالنسبة للأفق.
4 – استنتج الظاهرة الجيولوجية المميزة للمنطقة .
علل إجابتك .

حـل التمرين الخامس عشر :

1 – حلل انتشار المراكز السطحية للزلازل .

يبن انتشار المراكز السطحية للزلازل الممثلة في الخريطة بالنقاط الحمراء ، أنها تنتشر بكثرة على الحافة بين القارة و البحر من جهة ، و أن حجم النقاط يزيد كلما ابتعدنا عن الحد الفاصل بين القارة و البحر في اتجاه وسط القارة . يدل هذا على أن عمق البؤر الزلزالية يزيد كلما اتجهنا نحو القارة .

2 – أرسم المقطع A-B بالاعتماد على عمق بؤر الزلازل و انتشارها الأفقي آخذا بعين الاعتبار التضاريس .



3 – ماذا يمثل المنحنى الناتج ؟ و حدد ميله بالنسبة للأفق .

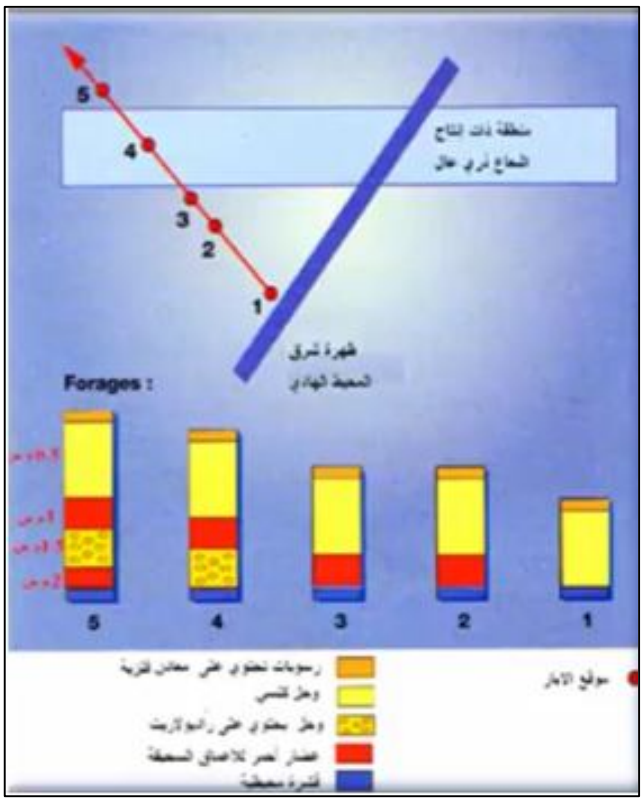
يكون انتشار البؤر الزلزالية على مستوى منطقة الأنديز بشكل منحنى يميل نحو القارة بزاوية 45 ° ، يدعى مخطط " بينيوف " Plan de Bénioff .

4 – استنتج الظاهرة الجيولوجية المميزة للمنطقة . علل إجابتك .

الظاهرة الجيولوجية المميزة لهذه المنطقة هي عملية غوص لوح محيطي تحت لوح قاري ، يدل على ذلك ميل مخطط " بينيوف " Plan de Bénioff .

التمرين السادس عشر:

مكن حفر آبار جيولوجية على مستوى المحيط الهادي من وضع مجموعة من الأعمدة الجيولوجية مرقمة من 1 إلى 5 .
تقطع هذه الآبار الطبقات الرسوبية لتصل إلى الطبقة البازلتية .
تتميز المنطقة بوجود حزام يكون فيه إنتاج الإشعاع الذري عال . الراديولاريت عبارة عن بقايا كائنات حية لها قوقعة سيليسية.



1 – حلل مختلف الآبار , و ماذا تستنتج ؟
2 – ما هو سبب غياب طبقة الوحل الراديولاريتي في الآبار (1) ، (2) و (3) ؟
3 – على ماذا تدل منطقة الإشعاع الذري العالي ؟ ما هو التركيب الجيولوجي المميز لهذه المنطقة ؟
4 – حدد الظاهرة الجيولوجية المميزة لهذه المنطقة . عللل إجابتك .

حـل التمرين السادس عشر :

1 – حلل مختلف الآبار , و ماذا تستنتج ؟
يبين التحليل الأفقي للآبار أنه كلما ابتعدنا عن محور الظهرة كلما زاد سمك الآبار و ظهرت طبقات جديدة ، و يبين التحليل العمودي اختفاء الطبقات القديمة من الآبار القريبة من الظهرة .
2 – ما هو سبب غياب طبقة الوحل الراديولاريتي في الآبار (1) ، (2) و (3) ؟
تختفي طبقة الوحل الراديولاريتي في الآبار (1) ، (2) و (3) بسبب عدم توضعها .
3 – على ماذا تدل منطقة الإشعاع الذري العالي ؟ ما هو التركيب الجيولوجي المميز لهذه المنطقة ؟
تدل منطقة الإشعاع الذري العالي على اتصال المنطقة مباشرة بالبرنس الذي يعتبر مصدر التفاعلات النووية ، و منه فإن التركيب الجيولوجي المميز لهذه المنطقة هو عبارة عن فالق تحويلي
4 – حدد الظاهرة الجيولوجية المميزة لهذه المنطقة . عللل إجابتك .
الظاهرة الجيولوجية المميزة لهذه المنطقة هي ظاهرة التباعد القاري لوجود ظهرة محيطية و فالق تحويلي .

التمرين السابع عشر:

ضع " ص " أما الجملة الصحيحة و الحرف " خ " أمام الجملة الخاطئة .

1 - كانت القارات دائما و ما تزال تحتفظ بنفس الموقع الحالي .....
2 - دراسة المستحاثات القديمة تدعم نظرية زحزحة القارات .....
3 - حسب نظرية زحزحة القارات، فإن كل القارات تحتوي على نفس المستحاثات .....
4 - الصفيحة هي قطعة صلبة وهادئة نسبيا من سطح الأرض .....
5 - الصفيحة الصخرية هي القارة .....
6 - بعض الصفائح تتكون من جزء قاري وجزء محيطي .....
7 - بعض الصفائح تتكون من جزء قاري فقط .....
8 - تتميز الصفائح الصخرية بكونها عديمة الحركة على سطح الأرض .....
9 - تتميز الصفائح الصخرية بكونها تتقارب فيما بينها ببعض السنتمترات في السنة .....
10 - تكتونية الصفائح هي المسؤولة عن تزحزح القارات .....
11 - حسب نظرية زحزحة القارات فإن كل القارات كانت متفرقة ثم تزحزحت .....
12 - تتكون الصفائح الصخرية من : جزء محيطي أو من جزء قاري و جزء محيطي .....
13 - تتجلى حركية الصفائح في : تقاربها أو تباعدها بالنسبة لبعضها البعض .....

حـل التمرين السابع عشر :

1 - كانت القارات دائما و ما تزال تحتفظ بنفس الموقع الحالي ..... خ
2 - دراسة المستحاثات القديمة تدعم نظرية زحزحة القارات ..... ص
3 - حسب نظرية زحزحة القارات، فإن كل القارات تحتوي على نفس المستحاثات ..... خ
4 - الصفيحة هي قطعة صلبة وهادئة نسبيا من سطح الأرض ..... ص
5 - الصفيحة الصخرية هي القارة ..... خ
6 - بعض الصفائح تتكون من جزء قاري وجزء محيطي ..... ص
7 - بعض الصفائح تتكون من جزء قاري فقط ..... خ
8 - تتميز الصفائح الصخرية بكونها عديمة الحركة على سطح الأرض ..... خ
9 - تتميز الصفائح الصخرية بكونها تتقارب فيما بينها ببعض السنتمترات في السنة ..... خ
10 - تكتونية الصفائح هي المسؤولة عن تزحزح القارات ..... ص
11 - حسب نظرية زحزحة القارات فإن كل القارات كانت متفرقة ثم تزحزحت ..... خ
12 - تتكون الصفائح الصخرية من : جزء محيطي أو من جزء قاري و جزء محيطي ..... ص
13 - تتجلى حركية الصفائح في : تقاربها أو تباعدها بالنسبة لبعضها البعض ..... ص

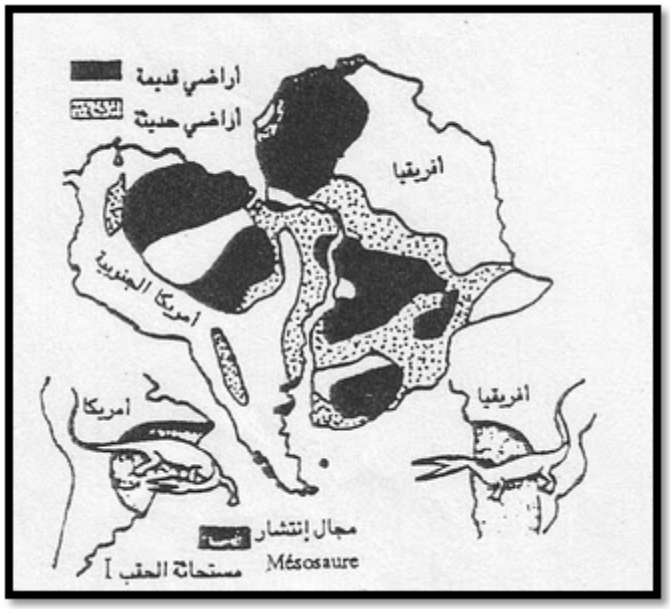
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
خ	ص	خ	ص	خ	ص	خ	خ	خ	ص	خ	ص	ص

التمرين الثامن عشر:

1 حدّد من بين الاقتراحات التالية الصحيحة منها، وصحّح الخاطئة:
أ ـ احتفظت القارات دائما بنفس الموقع التي تشغلها حاليا.
ب ـ تتكون كل الصفائح من أجزاء قارية.
ج ـ يزداد عمر بازلت قعر المحيط الأطلسي كلما اقتربنا عن الذروة .
د ـ تتكون بعض الصفائح من جزء محيطي فقط.
ه ـ تتكون بعض الصفائح من جزء قاري وجزء محيطي.
و ـ الصفيحة الصخرية هي قطعة صلبة وهادئة نسبيا من سطح الأرض.

2 ـ املأ الفراغات بما يناسب .
ظهرت في بداية القرن العشرين نظرية جيولوجية تدعى .....، مفادها أن القارات كانت على شكل ..... قبل أن تتفرق وتبتعد بعضها عن بعض. ويستدل على هذه النظرية ببراهين مختلفة نذكر منها: .....
و .....
و.....

3 ـ تمثل الوثيقة المقابلة رسما تخطيطيا يضم البراهين التي تدعم نظرية wegener



أ ـ ما مضمون نظرية wegener ؟
ب ـ استخرج من الوثيقة مجموع البراهين التي تدعم هذه النظرية .

حـل التمرين الثامن عشر :

1 حدّد من بين الاقتراحات التالية الصحيحة منها، وصحّح الخاطئة:
أ ـ احتفظت القارات دائما بنفس الموقع التي تشغلها حاليا. خطأ تغيّرت مواقع القارات عبر الأزمنة الجيولوجية
ب ـ تتكون كل الصفائح من أجزاء قارية. خطأ تتكون بعض الصفائح من جزء قاري وجزء محيطي في نفس الوقت
ج ـ يزداد عمر بازلت قعر المحيط الأطلسي كلما اقتربنا عن الذروة. خطأ يزداد عمر بازلت المحيط الأطلسي كلما ابتعدنا عن الذروة.
د ـ تتكون بعض الصفائح من جزء محيطي فقط. صحيح
ه ـ تتكون بعض الصفائح من جزء قاري وجزء محيطي. صحيح
و ـ الصفيحة الصخرية هي قطعة صلبة وهادئة نسبيا من سطح الأرض. صحيح

2 ـ املأ الفراغات بما يناسب .
ظهرت في بداية القرن العشرين نظرية جيولوجية تدعى زحزحة القارات، مفادها أن القارات كانت على شكل كتلة قارية واحدة قبل أن تتفرق وتبتعد بعضها عن بعض . ويستدل على هذه النظرية ببراهين مختلفة نذكر منها:
البرهان الخرائطي و البرهان المستحاثي و البرهان الجيولوجي.

3 ـ أ ـ ما مضمون نظرية wegener ؟
أ ـ نظرية زحزحة القارات : مفادها أن كل القارات انفصلت بعد أن كانت تشكل كتلة قارية واحدة تسمى: la Pangée
ب ـ استخرج من الوثيقة مجموع البراهين التي تدعم هذه النظرية .
ـ البرهان الخرائطي : هو التطابق الهندسي للسواحل الغربية لأفريقيا والسواحل الشرقية لأمريكا الجنوبية مثلا
ـ البرهان المستحاثي : يتجلى في تماثل مستحاثات الحقب الأول في كل من افريقيا و أمريكا الجنوبية
ـ البرهان الجيولوجي : تطابق الصخور القديمة لشرق أمريكا الجنوبية مع غرب إفريقيا .

التمرين التاسع عشر:

لمعرفة المزيد من الأدلة حول توسع قاع المحيط الأطلسي نقترح عليك الوثيقة – 1 – .

1 - تعرف على البيانات المرقمة .

2 - عند حفر بئر في النقطتين (أ ، ب) و دراسة التركيب البيتروغرافي تحصلنا على الوثيقة – 2 –

أ - حلل الوثيقة ، و ماذا تستنتج؟

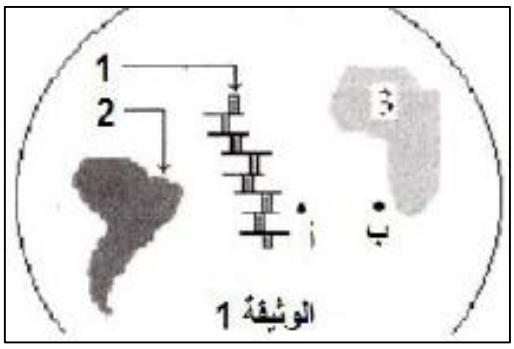
ب - أوجد علاقة بين تغير المغنطة شاقوليا و عمر الطبقات.

3- عند إجراء مسح على مستوى الظهرة وسط محيطية يمكننا الحصول على التسجيل الموضح بالوثيقة – 3 – .

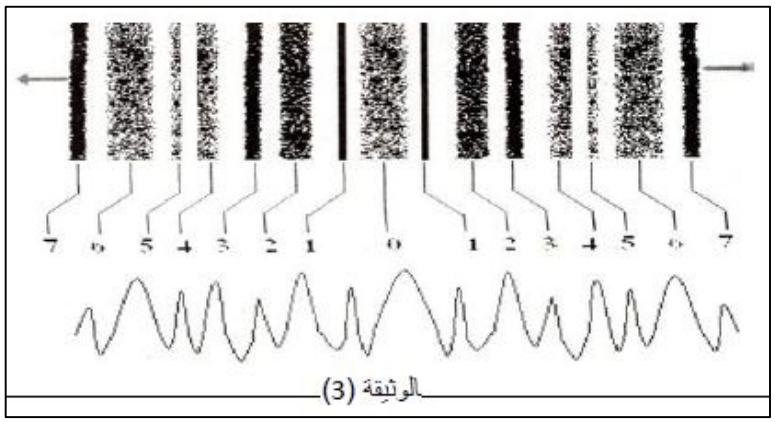
أ -حلل هذا التسجيل.

ب - هي العلاقة بين انتشار المغنطة و عمر الصخور ؟

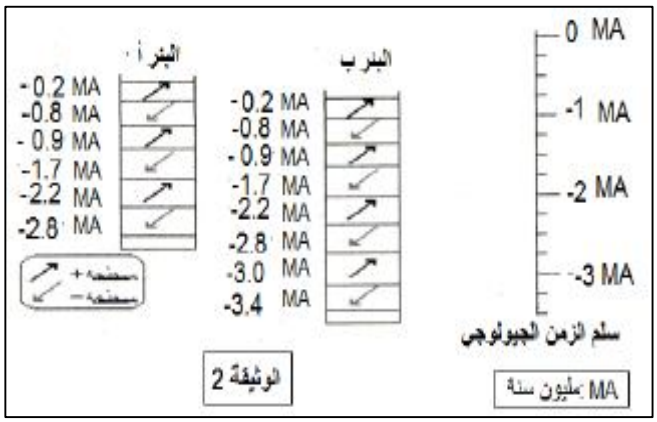
4 - خلاصة لما سبق قدم الأدلة العلمية على توسع قاع المحيط الأطلسي.



الوثيقة 1



الوثيقة (3)



الوثيقة 2

حـل التمرين التاسع عشر :

1 - تعرف على البيانات المرقمة .

- 1 : ظهرة وسط محيطية ، 2 : قارة أمريكا الجنوبية ، 3 : قارة إفريقيا

2 - أ - حلل الوثيقة :

- يزداد سمك الرسوبيات كلما ابتعدنا عن محور الظهرة .

ماذا تستنتج؟

- الحوض الرسوبي يكون قديما بالقرب من القارة الإفريقية و حديثا بالقرب من الظهرة ، أي أن الصخور الحديثة تتشكل على مستوى الظهرة ، و كلما ابتعدنا عنها زاد الترسيب باتجاه القارة ، بحيث يكون شكله مماثلا من الجهة الأخرى باتجاه أمريكا الجنوبية .

ب - أوجد علاقة بين تغير المغنطة شاقوليا و عمر الطبقات.

- كلما ابتعدنا عن محور الظهرة زاد سمك الطبقات الرسوبية وتغيرت المغنطة من جهة وزاد معها عمر الطبقات من جهة أخرى.

3 - أ - حلل هذا التسجيل.

- نلاحظ تناوب الأحزمة البيضاء والسوداء مما يدل على أن الحقل المغناطيسي الأرضي متغير مع الزمن

ب - هي العلاقة بين انتشار المغنطة و عمر الصخور ؟

- من خلال الاختلالات المغناطيسية يتم تحديد العمر النسبي لقعر المحيط ، فمنطقة الظهرة هي الأحدث ويزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري كلما ابتعدنا عن محورها .

4 - خلاصة لما سبق قدم الأدلة العلمية على توسع قاع المحيط الأطلسي.

- أ- تطابق حواف القارات وتماثلها المستحاثي . ب- الاختلالات المغناطيسية .
- ج- تغير سمك التوضعات الرسوبية على طول اللوح المحيطي .

التمرين العشرون :

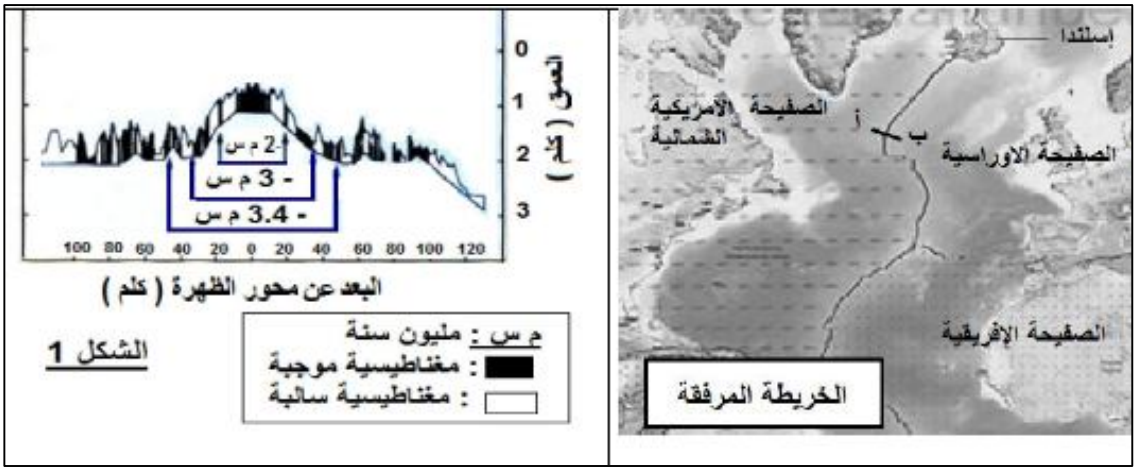
حافظت الارض منذ نشأتها الى يومنا هذا ، و لمدة 4,5 مليار سنة ، على حجمها الأولي ، خلال هذه الفترةتمّ بناء قشرة محيطية في عدة مستويات منها.

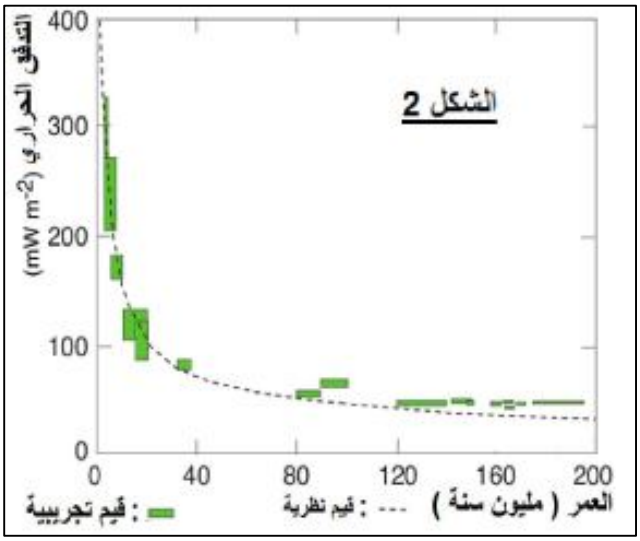
1 - ما هي الإشكالية التي يمكنك طرحها من خلال هذه المعطيات ؟

لإيجاد الحلول المناسبة نقترح عليك دراسة الوثائق التالية:

الوثيقة ـ 1 ـ : تتضمن بعض المعطيات المسجلة على طول الخط (أ ب) من الخريطة المرفقة الواقع في الحدود الشرقية للصفيحة الاوراسية ، بحيث :

- **الشكل (1) : تقدير عمر الصخور و توزيع الأحزمة المغناطيسية المستحاثية لبازالت قاع المحيط .**
- **الشكل (2) : تمثيل بياني لتغيرات التدفق الحراري .**





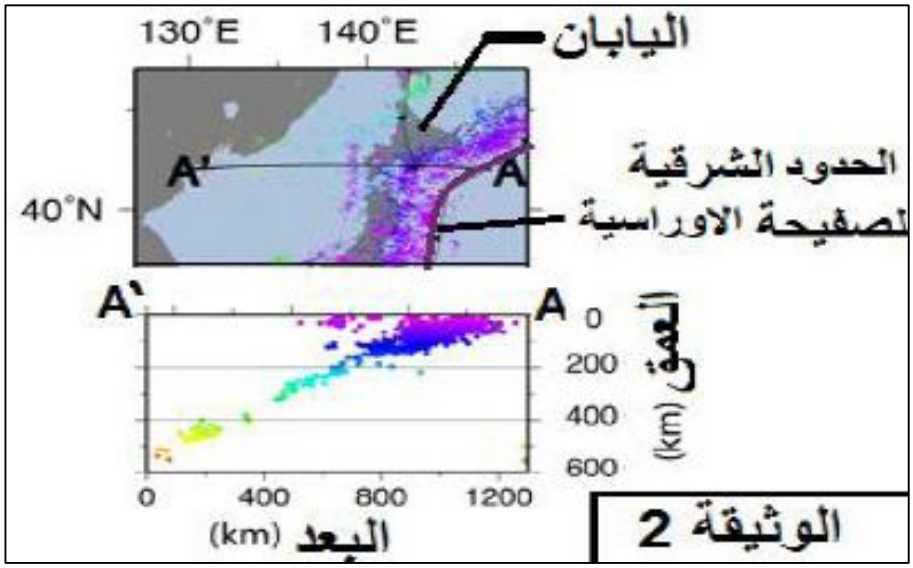
2 - علل اختيار صخر البازالت لتحديد الحقل المغناطيسي الأحفوري.

3 - من خلال المعلومات المستخرجة من أشكال الوثيقة 1 ، استنتج الحركة التكتونية التي تشير لها هذه المعطيات لتدعيم الفكرة الواردة في مقدمة الموضوع.

الوثيقة ـ 2 ـ : تمثل عمق البؤر الزلزالية في جزيرة اليابان التي تقع على الحدود الشرقية للصفيحة الأوراسية.

4 - صف تغير عمق البؤر غرب الصفيحة الأوراسية . فسر ذلك.

5 -كيف تسمح لك الوثيقة ـ 2 ـ بحل اشكاليتك المطروحة في السؤال ؟



حـل التمرين العشرون :

1 - ما هي الإشكالية التي يمكنك طرحها من خلال هذه المعطيات ؟

إن التجديد المستمر لقشرة الكرة الأرضية على مستوى الظهرات يطرح إشكالية وجود مواد إضافية على مستوى مناطق أخرى (حدود الصفائح) .

كيف حافظت الارض منذ نشأتها على حجمها الأولي رغم بناء قشرة محيطية في عدة مستويات منها.

2 - علل اختيار صخر البازالت لتحديد الحقل المغناطيسي الأحفوري.

- تحتوي الحمم البازلتية على عدد كبير من المعادن الحديدية ــ المغنيزية (مثل المغنيتيت Fe_3O_4) الذي يأخذ شكلا إبريا و التي لها خاصية المغنطة عندما تنخفض درجة حرارتها إلى أقل من 578°م (نقطة كوري Curie).

- يحافظ هذا الصخر على مغنطته (التي تدعى بـ Thermorémanente) إذا لم يتعرض لتسخين عال و بالتالي يمكن استعماله كبوصلة مستحاثية لتحديد اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي القديم في الفترة التي تشكل فيها ، و ذلك باستعمال جهاز حساس يدعى magnétomètre)

3 -استنتج الحركة التكتونية التي تشير لها هذه المعطيات لتدعيم الفكرة الواردة في مقدمة الموضوع.

- تقارب صفيحتين تكوتونيتين .

4 - صف تغير عمق البؤر غرب الصفيحة الأوراسية . فسر ذلك.

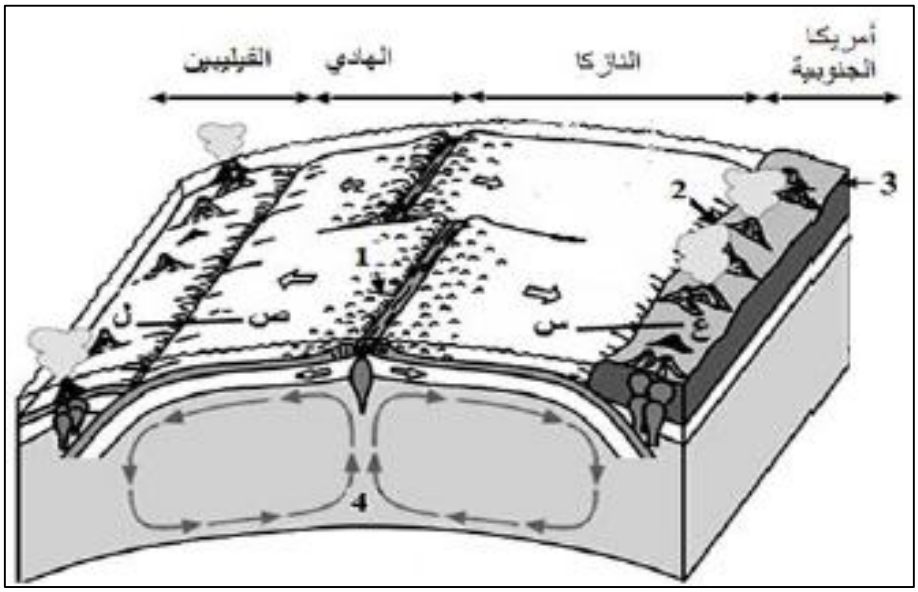
- توزيع البؤر الزلزالية يشكل مستوى يمتد من الحد الفاصل بين اللوح الطافي واللوح الغائص في اتجاه اللوح الطافي ، و كلما ابتعدنا عن حدود الصفيحة كلما زاد عمق بؤر الزلازل .

5 -كيف تسمح لك الوثيقة ــ 2 ــ بحل اشكاليتك المطروحة في السؤال ؟

حافظت الارض منذ نشأتها الى يومنا هذا ، و لمدة 4,5 مليار سنة ، على حجمها الأولي لأنه في مقابل تشكل مواد جديدة على مستوى الظهرات بفعل ظاهرة تباعد الصفائح التكتونية، تختفي مواد قديمة على مستوى مناطق الغوص بفعل ظاهرة التقارب وهذه الحركات تؤمنها تيارات الحمل.

التمرين الحادي و العشرون :

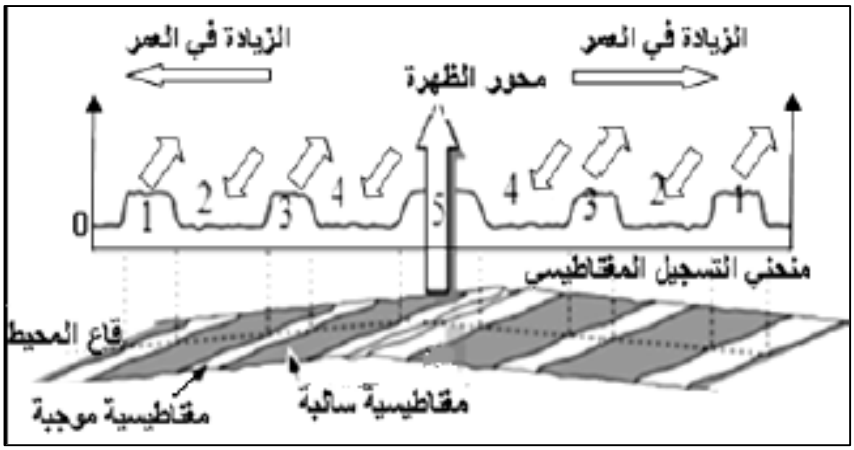
1 - تتكون القشرة الأرضية من صفائح تكتونية تكون في حالة غير ثابتة . تمثل الوثيقة ـ 1 ـ مقطعا في جزء من الكرة الأرضية يبين العلاقة بين أربع صفائح تكتونية (أمريكا الجنوبية ، نازكا ، المحيط الهادي ، الفيليبين) .



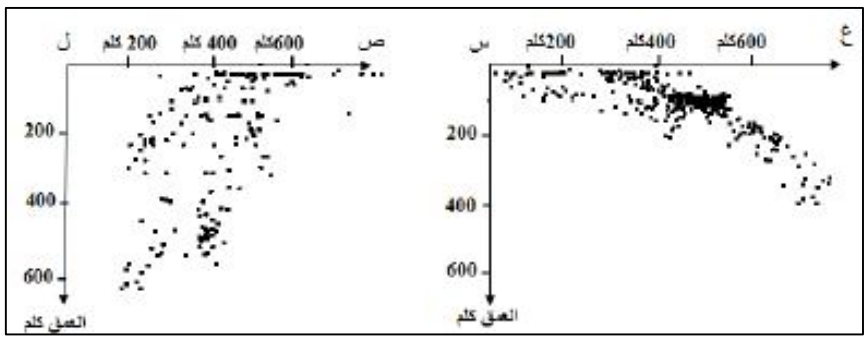
الوثيقة ـ 1 ـ

أ - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 4 .
ب - تعرف على أنواع الصفائح التكتونية التي تظهرها الوثيقة ـ 1 ـ .
ج - بالاعتماد على الوثيقة ـ 1 ـ حدد مميزات حدود هذه الصفائح التكتونية والبنيات الجيولوجية المرتبطة بهذه الحدود.

2 – تبين الشكل (أ) من الوثيقة ـ 2 ـ تسجيلات حالات الشذوذ المغناطيسي (الاختلال المغناطيسي) الأرضي في مستوى الظهرة التي تفصل صفيحة المحيط الهادي عن صفيحة نازكا ، أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فهو تمثيب بياني أنجز اعتبارا من نتائج دراسة عمق البؤر الزلزالية على مستوى المقطعين (س ـ ع) و (ص ـ ل) .



الشكل (أ) من الوثيقة ـ 2 ـ



الشكل (ب) من الوثيقة ـ 2 ـ

أ – ما هو المبدأ المعتمد في قياس مغنطة قاع المحيط ؟
ب - حلل منحني الشكل (أ) من الوثيقة ـ 2 ـ الممثل للتسجيل المغناطيسي لقاع المحيط.
ج- بين أن نتائج منحنى الشذوذ المغناطيسي لقاع المحيط تؤكد حركة الصفائح التكتونية . دعم إجابتك برسم تخطيطي.
د - قارن بين نتائج التسجيلين الموضحين بالشكل (ب) من الوثيقة ـ 2 ـ و ماذا تستنتج ؟

حل التمرين الحادي و العشرون :

1 - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 4 .

1: ظهرة وسط محيطية ، 2 :خندق بحري، 3 :صفيحة قارية ، 4 : تيارات حمل.

2 - تعرف على أنواع الصفائح التكتونية التي تظهرها الوثيقة- 1 - .

صفيحة مختلطة (قارية محيطية) : صفيحة أمريكا الجنوبية .

صفائح محيطية : صفيحة نازكا ، صفيحة المحيط الهادي ، صفيحة الفيليبين .

3 - حدد مميزات حدود هذه الصفائح التكتونية والبنيات الجيولوجية المرتبطة بهذه الحدود.

نشطة تكتونيا (زلازل و براكين) و يصاحبها بنيات جيولوجية تتمثل في :

- حدود التباعد : و تتمثل في سلسلة جبلية وسط محيطية يتوسطها أخدود تدعى بالظهرة .

- حدود التقارب : و تتمثل في خندق بحري عميق يفصل بين صفيحة الهادي و صفيحة الفيليبين ، و آخر يفصل بين صفيحة نازكا و صفيحة أمريكا الجنوبية .

- سلاسل جبلية و بركنة نشطة على حواف صفيحة أمريكا الجنوبية .

- جزر بركانية قوسية على حدود صفيحة الفيليبين .

2 - أ – ما هو المبدأ المعتمد في قياس مغنطة قاع المحيط ؟

تتميز الأرض بمجال مغناطيسي متغير ، يعود لوجود الحديد السائل في النواة الخارجية ، يتميز هذا المجال المغناطيسي الأرضي بالتغير المستمر .

تحتوي الحمم البازلتية المنبثقة على مستوى الظهرة على بلورات المغنتيت الذي يكسب الكرة الأرضية خاصية المغنطة .

تأخذ بلورات المغنتيت اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي السائد في لحظة اندفاع الحمم البازلتية ، حيث يتم الحفاظ على هذا الاتجاه ما لم يتعض الصخر إلى حرارة عالية .

ب - حلل منحنى التسجيل المغناطيسي لقاع المحيط.

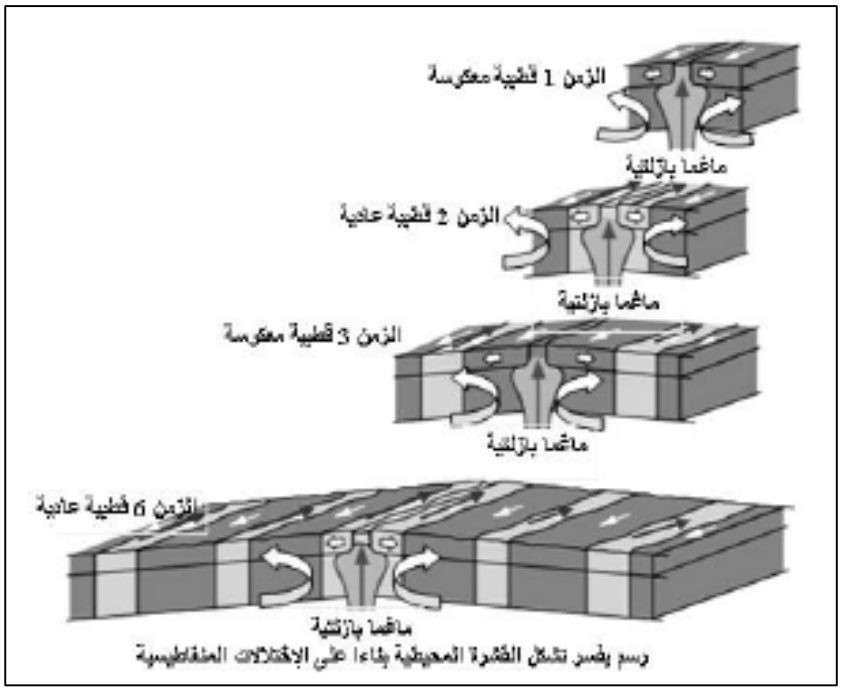
تبين المنحنى أن الحقل المغناطيسي الأرضي يكون متغيرا عبر الزمن ، حيث يكون تارة موجبا و تارة سالبا ، تتناوب الأحزمة المغناطيسية الموجبة و السالبة كلما ابتعدنا عن محور الظهرة في اتجاه معين

هناك تناظر بين المغناطيسية السالبة والموجبةعلى جانبي الظهرة .

ج - تأكيد حركة الصفائح التكتونية من نتائج منحنى الشذوذ المغناطيسي .

تبين تسجيلات الوثيقة - 2 - توسع قاع المحيط و حركة الصفائح ، حيث أن التناوب المتماثل للشذوذ المغناطيسي لقاع المحيط على جانبي الظهرة و زيادة عمر الصخور كلما ابتعدنا عن الظهرة يدل على تّوسع قاع المحيط ، حيث عند خروج الماغما البازلتية على جانبي الظهرة و تبردها تأخذ بلورات المغنتيت اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي في تلك اللحظة و باستمرار تدفق الماغما البازلتية و بتغير الحقل المغناطيسي الأرضي تتشكل صخور حديثة الكوين ذات مغناطيسية خاصة .

دعم إجابتك برسم تخطيطي.



رسم يفسر تشكل القشرة المحيطية بناءا على الاختلافات المغناطيسية

5 - أ - قارن بين نتائج التسجيلين الموضحين في الوثيقة – 3 – .

المقطع (س ، ع) : يزداد عمق بؤر الزلازل كلما اتجهنا نحو الصفيحة القارية الممثلة بصفيحة أمريكا الجنوبية(تصادم لوح محيطي مع لوح قاري) حيث تشكل زاوية ميل تقدر بـ 45 ° تقريبا .

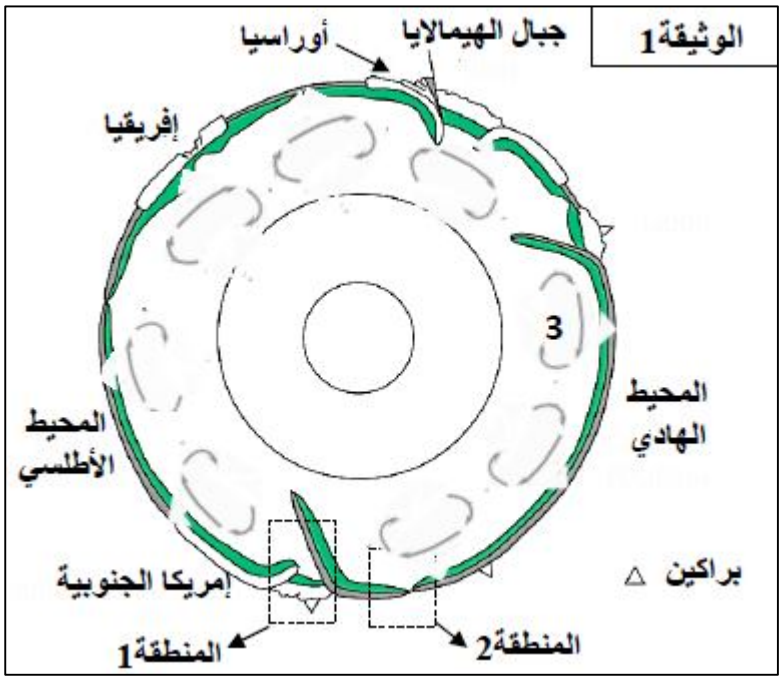
المقطع (ص ، ل) : توزع البؤر الزلزالية يكون بشكل عمودي بزاوية 90 ° تقريبا .

ب- ماذا تستنتج ؟

من خلال دراسة توزع البؤر الزلزالية يمكن تحديد اللوح الطافي من اللوح الغائص و ذلك حسب زاوية الميل .

التمرين الثاني و العشرون :

أدلى العالم ALFRED WEGENER سنة 1912 بنظرية زحزحة القارات ، ومفادها ان القارات كانت من قبل ملتحمة وتشكل كتلة قارية واحدة تسمى بونجيا (Pangée) التي انشطرت إلى عدة قارات تزحزحت وابتعدت عن لعضها البعض حتى وضعها الحالي.



I - تبين الوثيقة ـ 1 ـ نموذجا مبسطا للكرة الأرضية والذي يلخص بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لحركة الصفائح.

1 - بتوظيف معارفك المكتسبة ، ماهي البراهين التي تؤيد نظرية العالم ALFRED WEGENER ؟

2 - باستغلالكلالوثيقة ـ 1 ـ ، أعط مفهوم الصفيحة التكتونية ، ثم استخرج عدد الصفائح الذي يمثلها هذا المقطع.

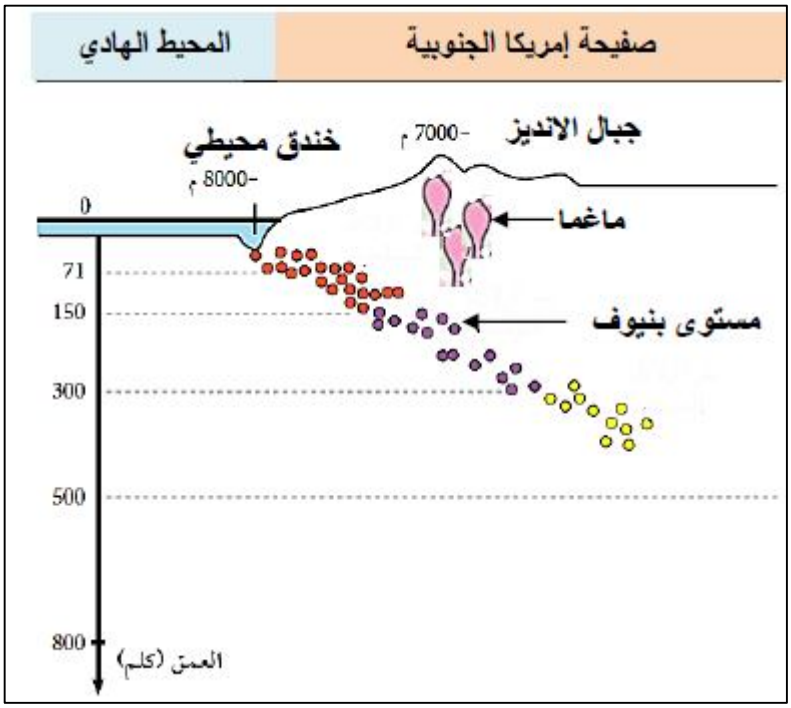
II – 1 - تمثل الوثيقة ـ 2 ـ مقطعا جيولوجيا أنجز في غرب أمريكا الجنوبي (المنطقة 1 من الوثيقة ـ 1 ـ) وتمثل النقاط السوداء في هذا المقطع تموضع بؤر الزلزال.

أ- اعتمادا على الوثيقة , ـ 2 ـ حدد الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا الجنوبية.

ب- قدم وصفا مختصرا لتوزع البؤر الزلزالية الممثلة في الوثيقة ـ 2 ـ .

ج - ماذا يحدث لقشرة المحيط الهادي في المنطقة (1) من الوثيقة ـ 1 ـ ؟ تعرف على هذه الظاهرة.

د - فسر العلاقة بين هذه الظاهرة وخصائص هذه المنطقة.



2 - لمعرفة عمر أقدم الرسوبيات على جانبي الظهرة وسط محيطية بالمحيط الهادي (المنطقة 2 من الوثيقة ـ 1 ـ) أجريت عدة تنقيبات هناك نتائج هذه التنقيبات ممثلة في جدول الوثيقة ـ 3 ـ

- ما هي المعلومات المستخلصة من نتائج هذه التنقيبات فيما يخص الظاهرة الجيولوجية الممثلة بالمنطقة 2 من الوثيقة ـ 1 ؟

3 - اعتمادا على الظواهر الجيولوجية التي تحدث في المنطقتين 1 و 2 من الوثيقة ـ 1 ـ ، كيف تفسر أن مساحة الكرة الأرضية تبقى ثابتة ؟

III - بعد تعريف الظاهرة المشار اليها بالرقم 3 من الوثيقة ـ 1 ـ وضح علاقتها بالظاهرتين الجيولوجيتين على مستوى المنطقتين (1) و (2) من نفس الوثيقة.

البعد عن محور ظهرة وسط محيطية بKm	120	28	37
عمر أقدم الترسيبات بملايين السنين	5	1.2	1.6

الوثيقة ـ 3 ـ

حل التمرين الثاني و العشرون :

I - 1 - البراهين التي تؤيد نظرية العالم ALFRED WEGENER .

البرهان الجغرافي : تطابق الشكل الهندسي للحواف الغربية لافريقيا مع الحواف الشرقية لامريكا الجنوبية

البرهان البتروغرافي(الصخري :)صخور متماثلة على جانبي القارتين ولها نفس العمر

البرهان المستحاثي : نفس المستحاثات على جانبي القارتين ومتماثلة العمر

البرهان التركيبي (التضاريس) السلاسل الجبلية المتواجدة على جانبي القارات لها نفس التضاريس ونفس عمر الصخور

2 – إعطاء مفهوم الصفيحة التكتونية .

هي مساحة شاسعة من الغلاف الصخري غير نشطة , تطفو فوق الاستينوسفير ,يمكن أن تكون محيطية ,قارية أو مختلطة.

استخراج عدد الصفائح الذي يمثلها هذا المقطع .

5 صفائح

II – 1 - أ- تحديد الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا الجنوبية.

وجود سلسلة جبلية على هامش القارة : سلسلة محيطية قارية

وجود خندق محيطي عميق على حافة القارة.

تعرف المنطقة نشاطا زلزاليا عنيفا ومكثفا.

تعرف المنطقة نشاطا بركانيا مكثفا من النوع الانفجاري

ب- تقديم وصفا مختصرا لتوزع البؤر الزلزالية الممثلة في الوثيقة – 2 – .

تتموضع بؤر الزلازل متجمعة على مستوى مائل يدعى مستوى بينيوف

نلاحظ أن الزلازل ترتكز على حافة الجهة الغربية للقارة حيث تتوزع البؤر الزلزالية بطريقة متزايدة ابتداء من الحافة إلى داخل القارة

نلاحظ البؤر السطحية من 0 حتى عمق 71 كم ثم كلما اتجهنا نحو القارة شرقا كلما زاد عمق البؤر الزلزالية حتى تصل إلى بؤر عميقة جدا تقارب 500 كم

ج – ما يحدث لقشرة المحيط الهادي في المنطقة (1) من الوثيقة – 1 – .

القشرة المحيطية لصفيحة المحيط الهادي تغوص وتختفي تحت القشرة القارية لصفيحة أمريكا الجنوبية

التعرف على هذه الظاهرة.

ظاهرة الغوص

د - تفسير العلاقة بين هذه الظاهرة وخصائص هذه المنطقة.

مناطق الغوص هي مناطق انضغاط , وينتج عن الانضغاط تشكل السلاسل الجبلية(جبال الانديز)

احتكاك القشرتين يؤدي إلى انصهار المادة الصلبة , ويعطي نشاطا بركانيا مكثفا من النوع الانفجاري

تحرك القشرة المحيطية تحت القارية يؤدي إلى نشاط زلزالي قوي.

غوص اللوحة المحيطية تحت اللوحة القارية يؤدي إلى تشكل خندق بحري يمتاز بالانحدار الشديد و fشدة عمقه و غالبا ما يكون موازيا لحافة القارة

2 - المعلومات المستخلصة من نتائج هذه التنقيبات .

الظاهرة الممثلة بالمنطقة 2 تمثل تجدد و توسع قاع المحيط على مستوى الظهرة وسط محيطية

كلما ابتعدنا عن محور الظهرة كلما زاد سمك الصخور الرسوبية و كلما زاد عمر الرسوبيات

3 - تفسير أن مساحة الكرة الأرضية تبقى ثابتة .

مساحة الكرة الأرضية تبقى ثابتة لأنه في مقابل المواد الجديدة التي تتكون على مستوى الظهرة وسط المحيطية تختفي مواد قديمة في مناطق الغوص.

III - بعد تعريف الظاهرة المشار اليها بالرقم 3 من الوثيقة – 1 –

تيارات الحمل الحراري: هي ظاهرة يتم من خلالها تسريب الطاقة الداخلية للأرض ببطء(نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وهي إحدى محركات الصفائح التكتونية

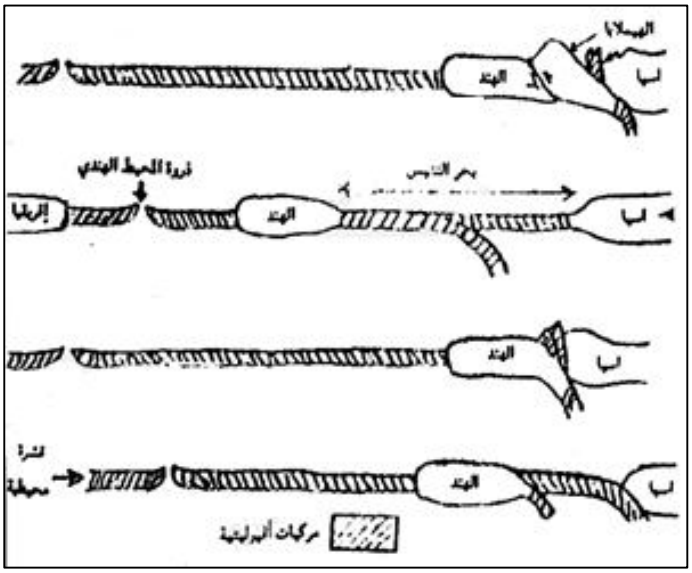
وضح علاقتها بالظاهرتين الجيولوجيتين على مستوى المنطقتين (1) و (2) من نفس الوثيقة.

علاقة تيارات الحمل الحراري بظاهرة الغوص وظاهرة تباعد الصفائح على مستوى الظهرات:

يعود تباعد الصفائح إلى صعود تيارات ساخنة على مستوى مناطق التباعد (الظهرات المحيطية) .

يؤدي غوص الليتوسفير المحيطي تحت الليتوسفيرالمقابل إلى نزول تيارات باردة على مستوى مناطق الغوص

التمرين الثالث و العشرون :



I – تمثل الوثيقة ـ 1 ـ رسومات تخطيطية كنموذج توضيحي لحركية الصفائح و خاصة أحد التجابه بين صفيحتين قاريتين : الهند و سيبا ، مما أدى إلى نشوء سلسلة جبلية حديثة " جبال الهيمالايا " .

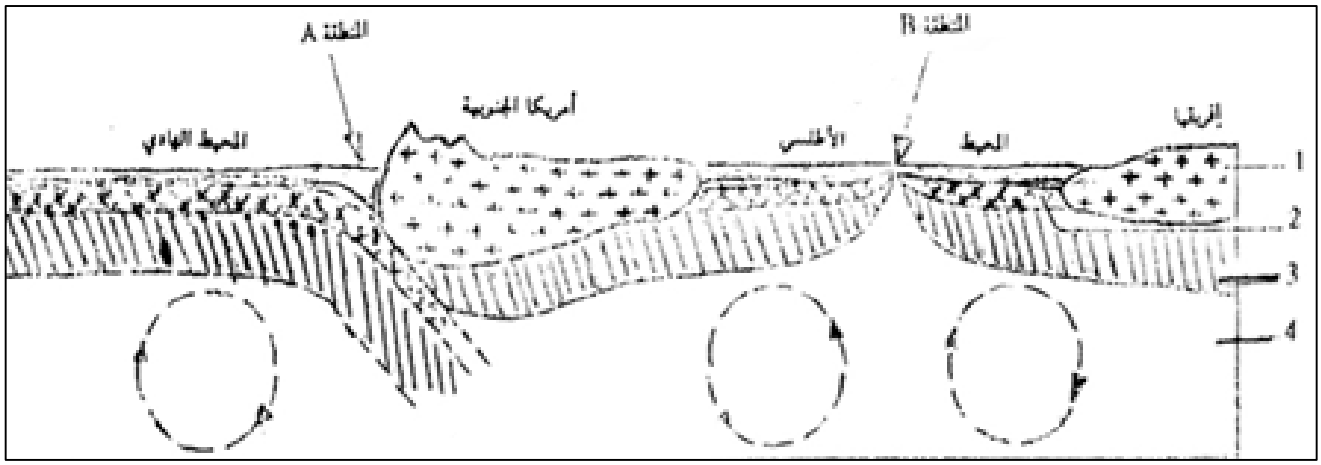
1 – رتب أشكال هذه الوثيقة حسب تسلسلها الزمني .

2 – أ – باعتمادك عاى أشكال هذه الوثيقة ، كيف تفسر تشكل سلسلة جبال الهيمالايا ؟

ب – لأي نوع من السلاسل الجبلية يمكن أن تنتسب هذه الجبال ؟

الوثيقة ـ 1 ـ

II – تمثل الوثيقة ـ 2 ـ رسما تخطيطيا لمقطع جزئي للكرة الأرضية أنجز على مستوى الغلاف الصخري .



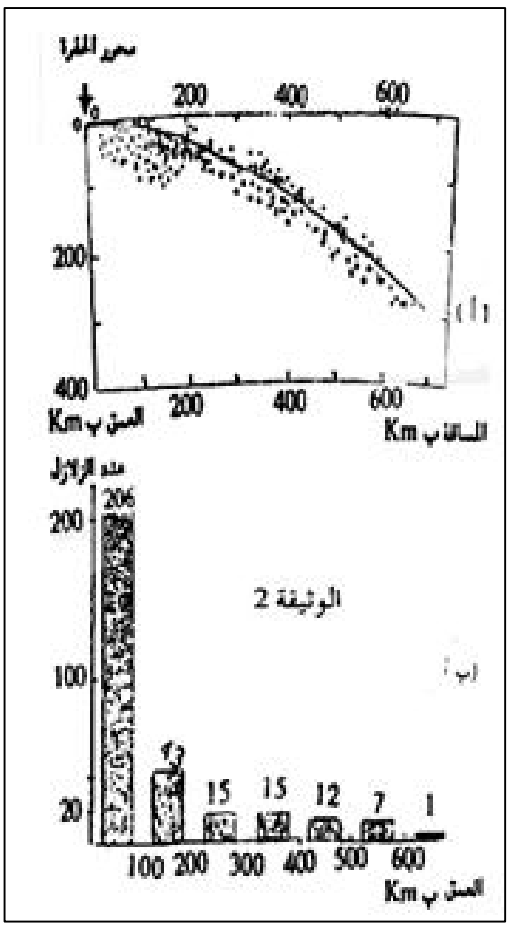
الوثيقة ـ 2 ـ

1 – أعط الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة ـ 2 ـ .

2 – ماذا تمثل الأسهم الدائرية الممثلة على مستوى الجزء 4 ؟

3 – قارن سمك الغلاف الصخري على المستوى القاري و المستوى المحيطي .

4 – إذا علمت أن كثافة القشرة المحيطية هي 3.4 و أن كثافة القشرة القارية هي 2.7 ، فسر ما يحدث للقشرة المحيطية على مستوى المنطقة (A) .



الوثيقة (3 ـ أ)

5 – أعط اسم المنطقة (B) ، ثم بين بايجاز ما يحدث على مستواها ؟

III – تعرف الحافة الغربية لقارة أمريكا الجنوبية أنشطة زلزالية و بركانية هامة .

تبين الوثيقة ـ 3 ـ توزيع بؤر الزلازل و ترددها حسب العمق بهذه المنطقة .

1 – بين كيف تتوضع البؤر الزلزالية بالمنطقة المدروسة (الوثيقة 3 ـ أ) .

2 – بين كيف يتغير عدد الزلازل حسب العمق (الوثيقة 3 ـ ب) .

3 – كيف تفسر اختفاء الزلزالية انطلاقا من عمق 700 Km ؟

الوثيقة (3 ـ ب)

حل التمرين الثالث و العشرون :

I – 1 – رتب أشكال هذه الوثيقة حسب تسلسلها الزمني .

لترتيب اشكال الوثيقة ـ 1 ـ يمكن اعتبار المسافة الفارقة بين كل من القارتين الإفريقية و الهندية من جهة و الصفيحتين الهندية و الأسيوية من جهة اخرى ، حيث نلاحظ تقارب بين الهند و آسيا من جهة ، و تباعد بين الهند و إفريقيا من جهة اخرى .

الترتيب : 2 ← 4 ← 3 ← 1

2 – أ – باعتمادك عاى أشكال هذه الوثيقة ، كيف تفسر تشكل سلسلة جبال الهيمالايا ؟

في البداية كان بحر التيتيس يفصل بين آسيا و الهند .

و أدى تقارب هاتين الصفيحتين إلى اختفاء هذا البحر من جهة و إلى تصادم الصفيحتين من جهة أخرى .

و نتج عن اصطدام الصفيحتين الهندية و الأسيوية صعود أجزاء من القشرة المحيطية مشكلا أوفيوليت فوق القشرة القارية .

ب – لأي نوع من السلاسل الجبلية يمكن أن تنتسب هذه الجبال ؟

تنتمي سلسلة جبال الهيمالايا إلى سلاسل الاصطدام و ذلك باعتبار أسباب تشكلها .

II – 1 – أعط الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة ـ 2 ـ .

1 : قشرة قارية ، 2 : قشرة محيطية ، 3 : الرداء العلوي ، 4 الأستينوسفير .

2 – ماذا تمثل الأسهم الدائرية الممثلة على مستوى الجزء 4 ؟

تمثل تيارات الحمل .

3 – قارن سمك الغلاف الصخري على المستوى القاري و المستوى المحيطي .

الغلاف الصخري القاري أكثر سمكا من الغلاف الصخري المحيطي .

4 – فسر ما يحدث للقشرة المحيطية على مستوى المنطقة (A) .

عندما تتجابه صفيحة محيطية ذات كثافة مرتفعة (3.4) و صفيحة قارية ذات كثافة أقل (2.7) تنغرز الأولى تحت الثانية و تغور داخل الأستينوسفير : إنها ظاهرة الطمر .

5 – أعط اسم المنطقة (B) ، ثم بين بإيجاز ما يحدث على مستواها ؟

تسمى المنطقة (B) بذروة محيطية و يحدث على مستواها :

- ✓ تدفق الصهارة البازلتية .
- ✓ تكون قشرة محيطية جديدة.
- ✓ اتساع قعر المحيط .

III – 1 – بين كيف تتوضع البؤر الزلزالية بالمنطقة المدروسة (الوثيقة 3 ـ أ) .

تتوضع بؤر الزلازل بهذه المنطقة حسب مستوى مائل يسمى مستوى بينيوف انطلاقا من محور الحفرة المحيطية حتى عمق 700 Km .

2 – بين كيف يتغير عدد الزلازل حسب العمق (الوثيقة 3 ـ ب) .

كلما زاد العمق قل عدد الزلازل لتختفي بصفة نهائية بعد عمق 700Km ، و يسجل أكبر عدد من الزلازل على عمق يقل عن 100 Km .

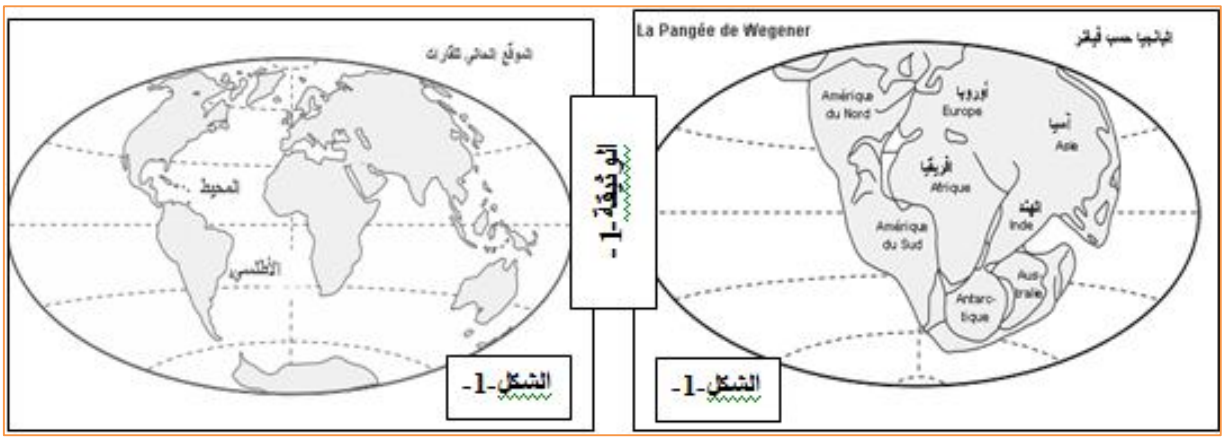
3 – كيف تفسر اختفاء الزلزالية انطلاقا من عمق 700 Km .

يفسر غياب البؤر الزلزالية بعد عمق 700Km بانصهار جزئي للغاف الصخري على هذا المستوى .

التمرين الرابع و العشرون :

1 - أشكال الوثيقة-1- منتوج نظرية زحزحة القارات التي مفادها أن " القارات كانت ملتحمة في كتلة قارية وحيدة خلال العصر الكريتاسي أي منذ حوالي 250 مليون سنة ، ثم تجزأت إلى عدة قارات تباعدت وما زالت تتباعد عن بعضها حتى وصلت إلى الوضعية الحالية للقارات "

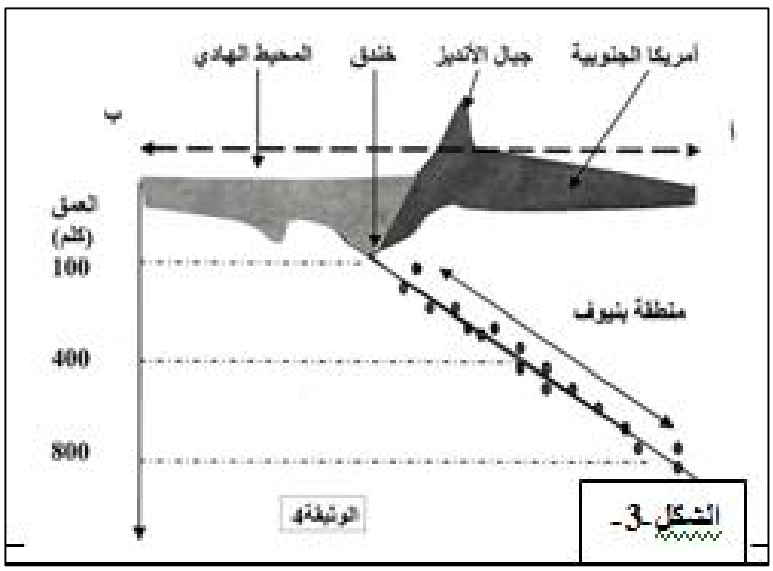
- ما هي الأدلة التي تستند إليها هذه الفرضية؟



2 - من الأدلة الواضحة للعيان هو تطابق حواف القارات الحالية، حيث لو تم ربطها مرة أخرى سنحصل على قطعة واحدة.

- ما هي الفرضية التي تقترحها لكيفية تشكل القارات المعروفة حاليا؟

3 - دون أن تتغير مساحة القشرة الأرضية ، لوحظ أن الصفائح التكتونية تتحرك حيث يحدث بناء في جهة و هدم في الجهة المقابلة.و أحسن مثال للدراسة هو ما تم الحصول عليه على جانبي اللوح الأمريكي "الشكل-1-" الوثيقة-2- من نتائج ممثلة في الشكلين(1 و 2) من نفس الوثيقة.

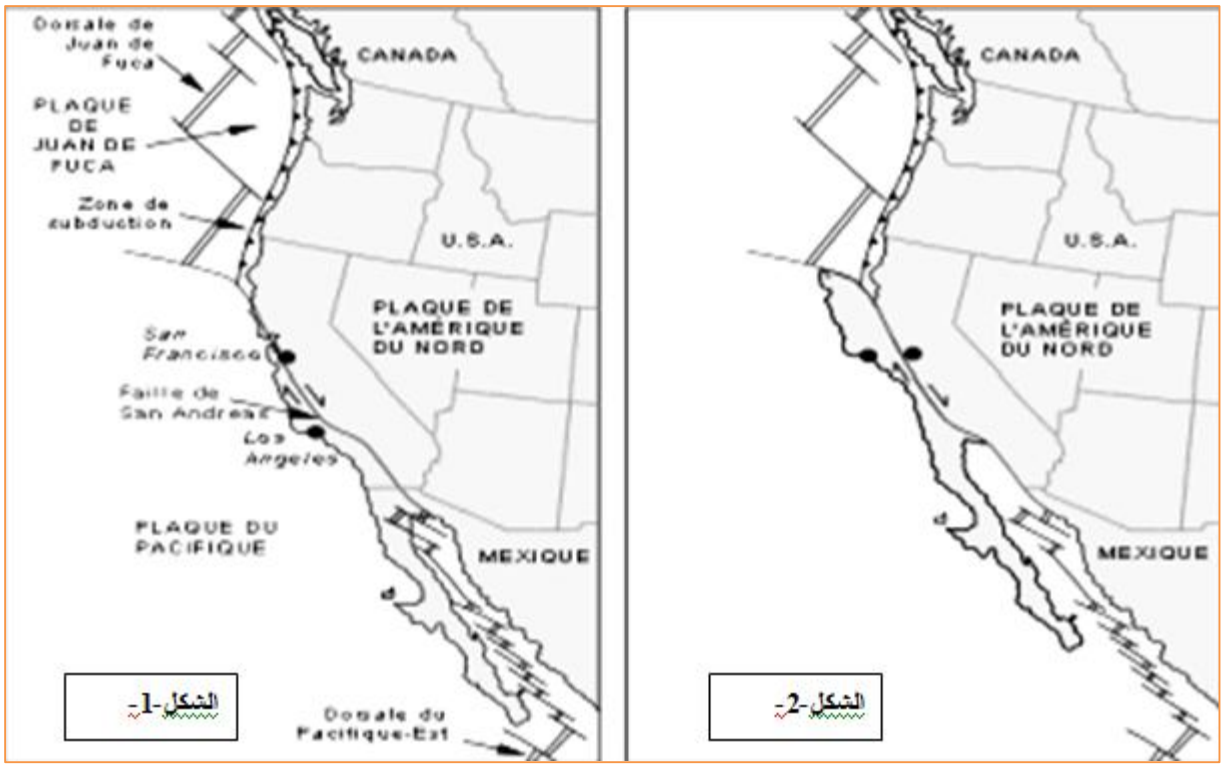


أ - حدد طبيعة النشاط الجيولوجي الحاصل على مستوى المقطعين (أ ، ب) و (أ ، جـ).

ب - بالاعتماد على النتائج المدونة في الشكل-2-حدد التغيرات التي طرأت على القشرة المحيطية.
ماذا تستنتج ؟

ج - بالاعتماد على الشكل -3- حدد كيف تتوزع الزلازل في منطقة بينوف، و ما هي العلاقة بين هذا التوزع و النشاط الحاصل في تلك المنطقة.

4 - تمثل الوثيقة-3- وضعية سان فرانسيسكو بالنسبة للوس اونجلس اليوم "الشكل-1-" و كيف ستصبح بعد 10 سنوات من الآن الشكل-2-.



أ- ما نوع الحركة الممثلة في هذه الوثيقة.
ب - أثبت ذالك محددا اتجاه الأراضي الواقعة على الجانب الغربي.

حل التمرين الرابع و العشرون :

1- الأدلة التي تستند اليها فرضية زحزحة القارات:

الدليل المورفولوجي أو الخرائطي :

عندما نقارن الشكل الهندسي لسواحل إفريقيا المطلة على المحيط الأطلسي مع سواحل أمريكا الجنوبيية المطلة على نفس المحيط نكتشف تطابقا وتداخلا بين هاته السواحل وهذا دليل على هاتين القارتين كانتا ملتحمتين في كتلة قارية واحدة.

الدليل الجيولوجي :

عندما نلاحظ الخريطة الجيولوجية لكل من أفريقيا وأمريكا الجنوبية نكتشف تكاملا في الضخور القديمة وهذا دليل على إنفصال هاتين القرتين من كتلة قارية واحدة

الدليل المستحاثي :

بعض المستحاثات لكائنات برية مثل الميزوزور الذي عاش في أواخر الحقب الأول نعثر على مستحاثاته في منطقة غرب أفريقيا و أخرى شرق أمريكا الجنوبية ، علما أن هذا الحيوان غير قادر على قطع المحيط من قارة إلى أخرى إذن هذا الحيوان كان يعيش في الحقب الأول على كتلة قارية وحيدة تجمع كل من إفريقيا و أمريكا الجنوبية.

2 - الفرضية المقترحة :

القشرة الأرضية كانت كتلة واحدة ،تعرضت لنشاط تكتوني أدى الى انقسامها الى قطع متجاورات ، تحركت القطع الى بعضها البعض فحدث تباعد من جهة و تقارب من جهة أخرى الى أن تشكلت القارات الحالية و هذا منذ زمن بعيد "

3 – أ - تحديد طبيعة النشاط الجيولوجي الحاصل على مستوى المقطعين :

على مستوى المقطع (أ ، ب): المنطقة نجد فيها الجبال و الخنادق مما يدل على حدوث تقارب و بالتالي حدوث الغوص.هذه المناطق تتميز بوجود خنادق محيطية ن زلازل عنيفة ،بركنة انفجارية، سلاسل جبلية،جزر بركانية....

على مستوى المقطع (أ ، جـ): اذا كان في الجهة الغربية حدث تقارب فبالتالي في الجهة الشرقية يحدث تباعد، فمناطق التباعد تتميز بزلازل سطحية و براكين من النمط الطفحي و سلاسل جبلية محيطية" ما يعرف بالظهرات"

ب- تحديد التغيرات التي طرأت على القشرة المحيطية :

نلاحظ أن سمك القشرة المحيطية يزداد كلما ابتعدنا عن مركز الظهرة، كما تزداد كثافته.

الإستنتاج :

تحديد كيفية توزع الزلازل في منطقة بينوف: تتموضع بؤر الزلازل متجمعة على مستوى مائل يدعى مستوى بينيوف وهي تنتشر من السطح إلى عمق 800 كلم.

ج - العلاقة بين التوزع و النشاط الحاصل :

كلما كانت البؤر الزلزالية عميقة يكون النشاط الزلزالي عنيف و بالتالي يكون الغوص يشكل جيد و يظهر اللوح الغائص ذو ميل كبير.

4 - أ- نوع الحركة :

انزياحية .

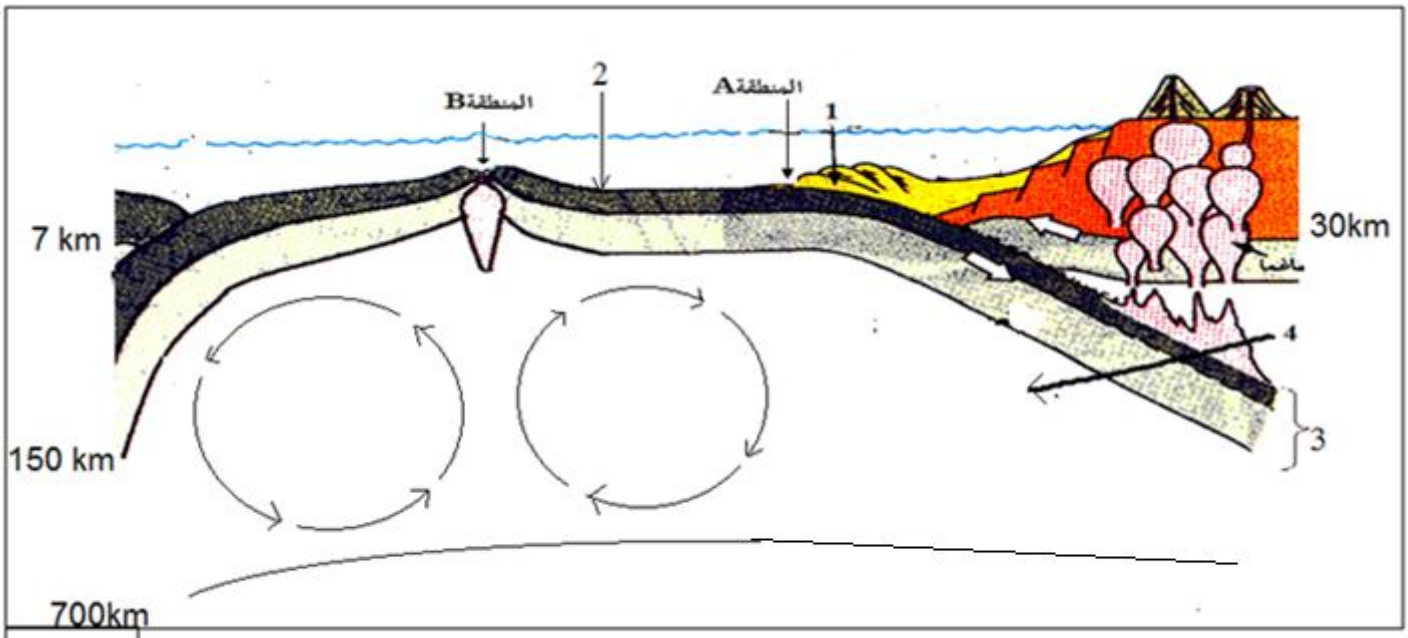
ب- الإثبات:

تغير موقع مدينة لوس أنجلس ؛يث أصبحت بالقرب من مدينة سان فرانسيسكو.أي تحركت الأراضي الواقعة في الجهة الغربية بإتجاه الشمال الغربي.

التمرين الخامس و العشرون :

يتكون الغلاف الصخري للأرض (الليتوسفير) من عدة صفائح صلبة متحركة ولدراسة حركاتها والاثار الناتجة عنها نقترح الدراسة التالية:

I -تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لمقطع جزئي في الكرة الأرضية .



الوثيقة 1

1-اكتب أسماء العناصر المرقمة.

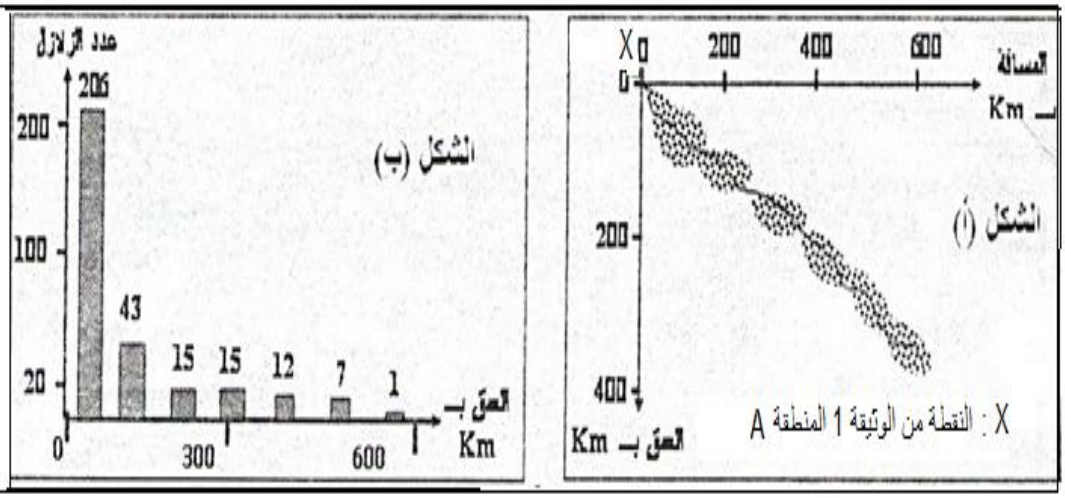
2-ماذا تمثل الأسهم الدائرية الممثلة على مستوى العنصر(4).

II -تعرف الحافة الغربية للقارة الأمريكية الجنوبية انشطة زلزالية وبركانية (المنطقة A من الوثيقة (1))، توزع البؤر الزلزالية ممثل بالوثيقة (2).

1-بيّن كيف تتوضع البؤر الزلزالية بالمنطقة المدروسة بالشكل (أ) من الوثيقة (2).

2-بين كيف يتم تغيّر عدد الزلازل حسب العمق انطلاقا من الشكل (ب) من الوثيقة (ب).

3-كيف تفسر اختفاء الزلازل انطلاقا من عمق 700 كم بالاستعانة بالوثيقة (1)؟



البعد عن محور المنطقة Bبـ (km)	عمر أقدم الرواسب (مليون سنة)
120	5
18	1.2
37	1.6

الشكل (ج)

الوثيقة 2

3- تتكون حاليا على مستوى المنطقة B مواد جديدة، ما هي المسافة التي قد تفصلها عن محور الظهرة بعد مليون سنة ؟

IV -اعتمادا على الظواهر التي تحدث في المنطقتين A و Bمن الوثيقة (1) ،كيف تفسر ثبات مساحة الكرة الأرضية ؟

حل التمرين الخامس و العشرون :

I -1- كتابة أسماء البيانات المرقمة:

1.قشرة قارية . 2.قشرة محيطية . 3 . ليتوسفير . 4. أستينوسفير.

2 – ما تمثله الأسهم الدائرية :

تمثل تيارات الحمل.

II-1/ كيفية توضع البؤر الزلزالية في المنطقة المدروسة:

تشكل مستوي يمتد انطلاقا من الحد الفاصل بين اللوح الطافي واللوح الغائص في اتجاه اللوح الطافي

II-2 - كيفية تغيير عدد الزلازل حسب العمق من الوثيقة (2-ب):

يقل عدد البؤر الزلزالية كلما زاد العمق الى أن ينعدم تقريبا عند عمق 650..

II-3 - تفسير اختفاء الزلازل انطلاقا من عمق 700 كم:

تختفي البؤر الزلزالية عند العمق 700 كم لإنصهار الليتوسفير عند هذا العمق.

III- 1 - اسم المنطقة (B):

الظهرة و سط محيطية .

2-الاستخلاص:

بزيادة البعد عن الظهرة يزداد عمر الرواسب.

المسافة التي قد تفصلها عن محور الظهرة بعد مليون سنة:

$$V = (120 * 1) / 5 = 24 \text{ Km}$$

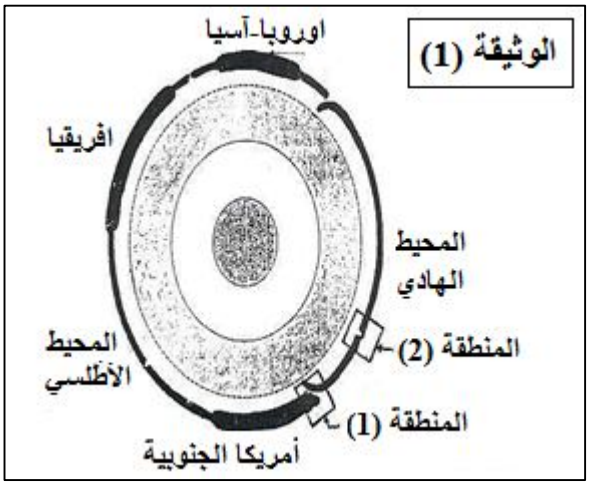
IV- تفسير بقاء مساحة الكرة الأرضية ثابتة:

لانه في مقابل تشكل مواد جديدة على مستوى الظهرات بفعل ظاهرة تباعد الصفائح التكتونية، تختفي مواد قديمة على مستوى مناطق الغوص بفعل ظاهرة التقارب وهذه الجركات تؤمنها تيارات الحمل.

التمرين السادس و العشرون :

ينقسم الغلاف الصخري إلى عدة صفائح تكتونية متحركة

وهذا ما يدعى النشاط التكتوني للصفائح.



I- توضح الوثيقة (1) مقطعا مبسط للكرة الأرضية الذي يظهر العلاقة بين مختلف الصفائح التكتونية.

1- عرف الصفيحة التكتونية ؟

2- ما هو عدد الصفائح التي يمثلها هذا المقطع ؟ وما هي أنواعها ؟

II- سمحت دراسة على الحافة الغربية للقارة الامريكية الجنوبية (المنطقة (1) من الوثيقة (1)) من الحصول على النتائج الوضحة في الوثيقة (2) التي تبين توزع البؤر الزلزالية.

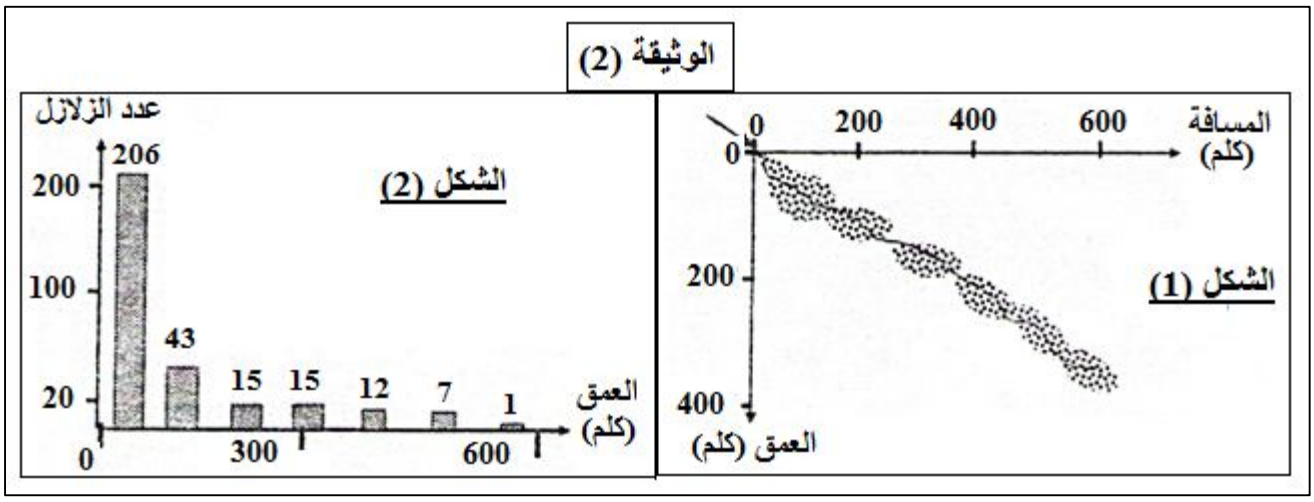
1- ماهي الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا الجنوبية ؟

2- ماهي الظاهرة التي تحدث على مستوى المنطقة (1) من الوثيقة (1) ؟

3- فسر العلاقة بين هذه الظاهرة وخصائص المنطقة ؟

4- اعتمادا على الوثيقة (2) بين كيف تتغير مواضع البؤر الزلزالية وعدد الزلازل في هذه المنطقة ؟

5- كيف تفسر اختفاء الزلازل انطلاقا من عمق 700 كم ؟



III- أجريت عدة تنقيبات لمعرفة عمر أقدم الرواسب على جانبي المنطقة (2) من الوثيقة (1)، ويمثل الجدول الآتي نتائج هذه التنقيبات.

البعد عن المنطقة (2) بـ Km	120	37	28
عمر أقدم الرواسب بملايين السنين	5	1.6	1.2

1- ما تمثل المنطقة (2) ؟ وما هي الظاهرة التي تحدث على مستواها ؟

2- ماذا يمكن ان نستخلص من نتائج هذه التنقيبات ؟

3- تعتبر نتائج الجدول دليلا على زحزحة القارات. اذكر دليلا آخر عليها ؟

4- اعتمادا على الظواهر التي تحدث في المنطقتين (1) و(2) من الوثيقة (1).

- استنتج تأثير هاتين الظاهرتين على حجم الكرة الارضية.

حل التمرين السادس و العشرون :

I- 1- تعريف الصفيحة التكتونية:

هي مناطق صخرية (ليتوسفيرية) تطفو فوق الاستينوسفير، وتكون واسعة وهادئة غير نشطة يمكن ان تكون محيطية او قارية او مختلطة، تنفصل عن بعضها بمناطق هشة ونشطة.

2- عدد الصفائح التي يمثلها هذا المقطع:

5 صفائح.

- أنواعها:

صفائح محيطية (المحيط الهادي). - صفائح مختلطة (أوروبا-آسيا، افريقيا، أمريكا الجنوبية)

II- 1- الخصائص التي تتميز بها منطقة غرب أمريكا الجنوبية:

- وجود سلاسل جبلية حديثة (جبال الأنديز). - نشاط زلزالي وبركاني كثيف. - وجود خندق محيطي عميق.

2- الظاهرة التي تحدث في المنطقة (1) من الوثيقة (1):

تقارب صفائح تكتونية .

3- تفسير العلاقة بين هذه الظاهرة وخصائص المنطقة:

- تؤدي حركات التقارب الى حدوث غوص الصفيحة المحيطية تحت الصفيحة القارية وينتج عنه تشكل سلاسل جبلية في الصفيحة القارية وخندق بحري محيطي بين الصفيحتين.

- يؤدي تحرك القشرة المحيطية تحت القارية الى تشكل بؤر زلزالية، كما أن انصهار القشرة المحيطية الغائصة على أعماق كبيرة يؤدي الى تشكل براكين انفجارية.

4- كيفية تغير مواضع البؤر الزلزالية وعدد الزلازل في هذه المنطقة:

- يزداد عمق البؤر الزلزالية كلما اتجهنا نحو المنطقة القارية لقارة أمريكا الجنوبية أي كلما ابتعدنا عن منطقة الغوص، أما عدد الزلازل فينخفض كلما زاد العمق.

5- تفسير اختفاء الزلازل انطلاقا من عمق 700 كم:

- يرجع اختفاء البؤر الزلزالية لانصهار القشرة المحيطية عند هذا العمق ومنه يختفي الاحتكاك بين الصفيحتين.

III- 1- التعرف على المنطقة (2):

تمثل ظهرة وسط محيطية.

- الظاهرة التي تحدث على مستواها:

تباعد صفائح تكتونية.

2- الاستخلاص من نتائج التنقيبات:

- نستخلص أن عمر الرواسب يزداد كلما ابتعدنا على محور الظهرة مما يدل على توسع قاع المحيط مع مرور الزمن.

3- ذكر دليل آخر على زحزحة القارات:

- إما: تطابق حواف القارات وتماثلها المستحاثي مثل تماثل حواف افريقيا مع أمريكا الجنوبية.

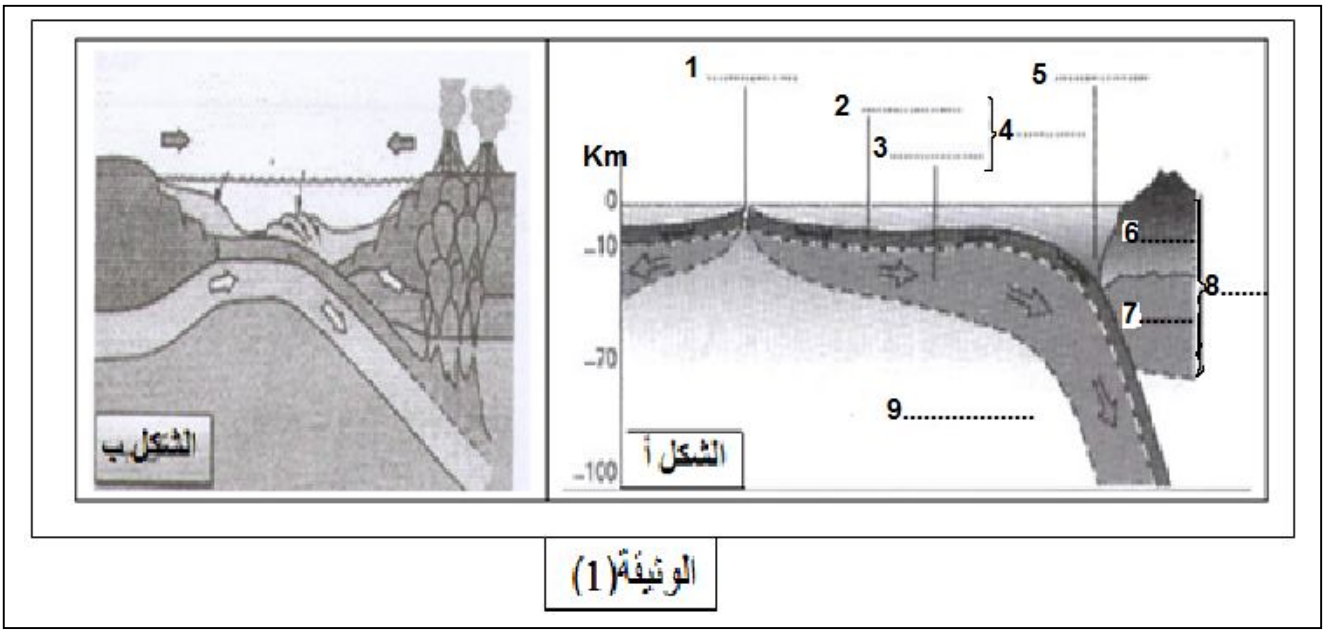
- أو: الاختلالات المغناطيسية (زيادة عمر البازلت وتغير المغنطة بشكل متناظر على جانبي الظهرة).

4- استنتاج تأثير الظاهرتين على حجم الكرة الأرضية:

- الظاهرتان متعاكستان حيث حركة التباعد تسمح بتوسع القشرة المحيطية وزيادة حجمها، اما حركة التقارب تسمح بغوص القشرة المحيطية واختفاء جزء منها وتناقص حجمها، ومنه تؤدي الظاهرتان الى ثبات حجم الكرة الأرضية.

التمرين السابع و العشرون :

إن حركة صفائح القشرة الأرضية تتسبب فيها قوى الانضغاط و النشاط الداخلي للكرة الأرضية
أشكال الوثيقة (1) تبين ظواهر مختلفة:



الوثيقة(1)

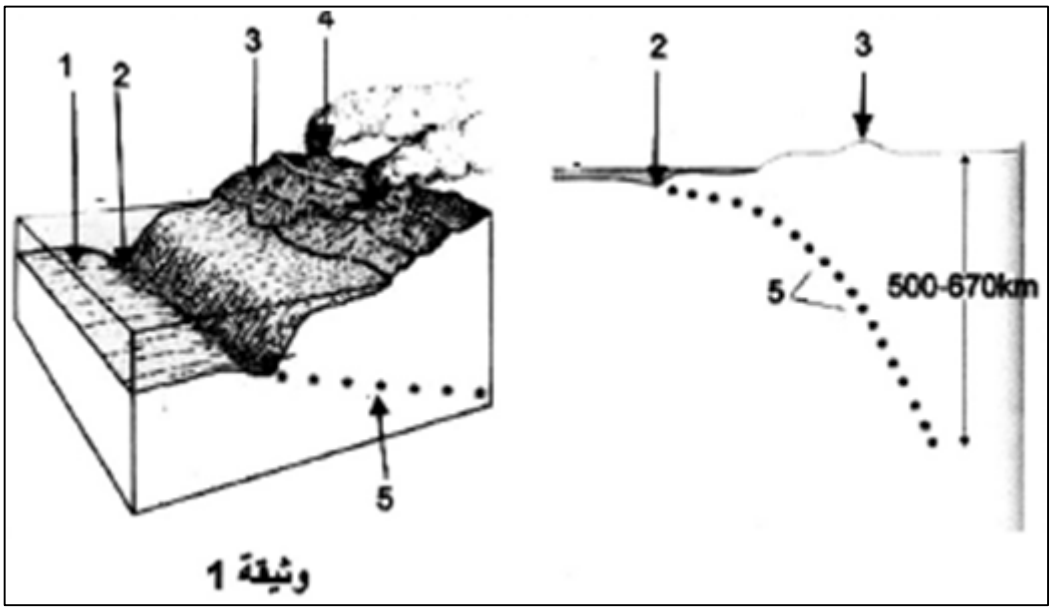
1- ضع البيانات المرقمة في الشكل (أ) .
2- سم الظواهر الممثلة في الشكلين (أ وب) مع شرحها باختصار.
3- تنجم عن الظواهر السابقة تضاريس مميزة, أذكرها.
- ما هي القوى المسؤولة عن حركة الصفائح ؟ وضح ذلك.

حل التمرين السابع و العشرون :

1- وضع البيانات المرقمة في الشكل (أ) .
1 - ظهرة وسطحيطيّة -2 القشرة المحيطية -3 البرنس العلوى -4 الليتوسفير المحيطي – 5 خندق بحري(منطمة غوص) -6 القشرة المارية -7 البرنس العلوى-8 الليتوسفير القاري . 9- البرنس السفلي (الأستينوسفيرّ)
2- تسمية الظواهر الممثلة في الشكلين (أ وب) مع شرحها باختصار.
حركات التباعد على مستوى منطقة الظهرة وسط محيطية:في الشكل أ
حيث يؤدي صعود الماغما(طفوحيركانيةّ) من الرداء الماغماتي على مستوى ريفّت الظهرة الى بناء قشرة محيطي جديدة (تصلب الحمماالبازلتيةّ)تتسبب في تمدد قاع المحيطّ و تباعد القارات عن بعضها.
حركات التقارب على مستوى مناطق الغوص(الخنادق البحرية:) في الشكل أ والشكل ب
بسبب قوى الانضغاط بين صفيحتينّ ينّزلق الليتوسفير المحيطيّ تحث الليتوسفير القاري لكون اللوح الغائص أكثر كثافة وصلابة من اللوح الطافي .
تصادم تدريجي للقارات نتيجة ظاهرة الغوص(تقارب صفيحتين)في الشكل ب
3 - التضاريس الناجمة عن هذه الظواهر
الظهرات (سلاسل جبلية في قاع المحيطّ)،سلاسلجبليةّ قارية حديثة ، الجزر البركانيةّ، الخنادق البحرية ، طيات وفوالق
4- القوى المسؤولة عن حركة صفائح القشرة الارضية هي :
الطالة الداخليةّ للأرض هي المحرك الاساسي للصفائح ،حيثّ تتسرب الطاقة ببطء بواسطة تيارات الحمل الحراريةّنقل الحرارة بفضل حركة المادة ، وهذا نتيجة صعود تيأرات ساخنة على مستوى الظهرات وسطالمحيطّيةّ مماوّدي الى تباعد الصفائح و نزول تيارات باردة على مستوى مناطك الغوص تتسبب في تقارب الصفائح.

التمرين الثامن و العشرون :

تمثل الوثيقة ـ 1 ـ إحدى الحركات التكتونية على الكرة الأرضية .



وثيقة 1

1 – ماذا تمثل الأرقام المشار إليها ؟ ضع عنوانا مناسبا لهذه الوثيقة .
2 – قارن بين مستوى القشرة (1) و القشرة (3) .
3 – ما هي الحركة التكتونية التي تبينها الوثيقة ـ 1 ـ ، هل تمثل تباعد أم تقارب ؟
4 – ما هي الظاهرة الجيولوجية المدروسة ؟
5 – اشرح باختصار ماذا يحدث على مستوى هذه المنطقة .
6 – ماذا يدل توزع البؤر الزلزالية الممثلة بـ (5) ؟
7 – صل بين مختلف البؤر الزلزالية . ماذا يطلق على هذا المنحنى ؟ حدد ميله .
8 – ما نوع البراكين الممثلة في (4) ؟
9 – أين يمكن أن نجد مثل هذه المنطقة في العالم ؟أعط مثالا عن ذلك .
10 – أنجز مخططا تحصيليا توضح فيه الحركة التكتونية المدروسة .

حل التمرين الثامن و العشرون :

1 – ماذا تمثل الأرقام المشار إليها ؟ ضع عنوانا مناسبا لهذه الوثيقة .

1 : قشرة محيطية ، 2 : خندق بحري ، 3 : صفيحة قارية ، 4 : براكين قوس النار ، 5 : مخطط بينيوف .

2 – قارن بين مستوى القشرة (1) و القشرة (3) .

القشرة المحيطية أكثر كثافة (ثقيلة) من القشرة القارية (خفيفة) .

3 – ما هي الحركة التكتونية التي تبينها الوثيقة ـ 1 ـ ، هل تمثل تباعد أم تقارب ؟

حركة تقارب .

4 – ما هي الظاهرة الجيولوجية المدروسة ؟

ظاهرة الغوص .

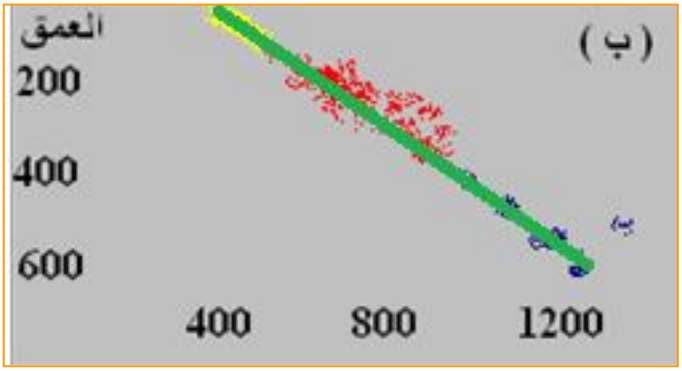
5 – اشرح باختصار ماذا يحدث على مستوى هذه المنطقة .

تتجلى حركات التقارب على مستوىهذه المنطقة بغطس صفيحة محيطية تحت صفيحة قارية و هذا ما يعرف بظاهرة الغوص

6 – ماذا يدل توزع البؤر الزلزالية الممثلة بـ (5) ؟

يدل توزع المراكز السطحية و بؤر الزلازل في الخريطة على وجود منطقة نشطة تنطبق مع حدود الصفائح التكتونية.

7 – أ ـ صل بين مختلف البؤر الزلزالية .



ب ـ ماذا يطلق على هذا المنحنى ؟

يطلق عليه مخطط بينيوف

ج ـ حدد ميله .

45° .

8 – ما نوع البراكين الممثلة في (4) ؟

براكين انفجارية (اندفاعية) .

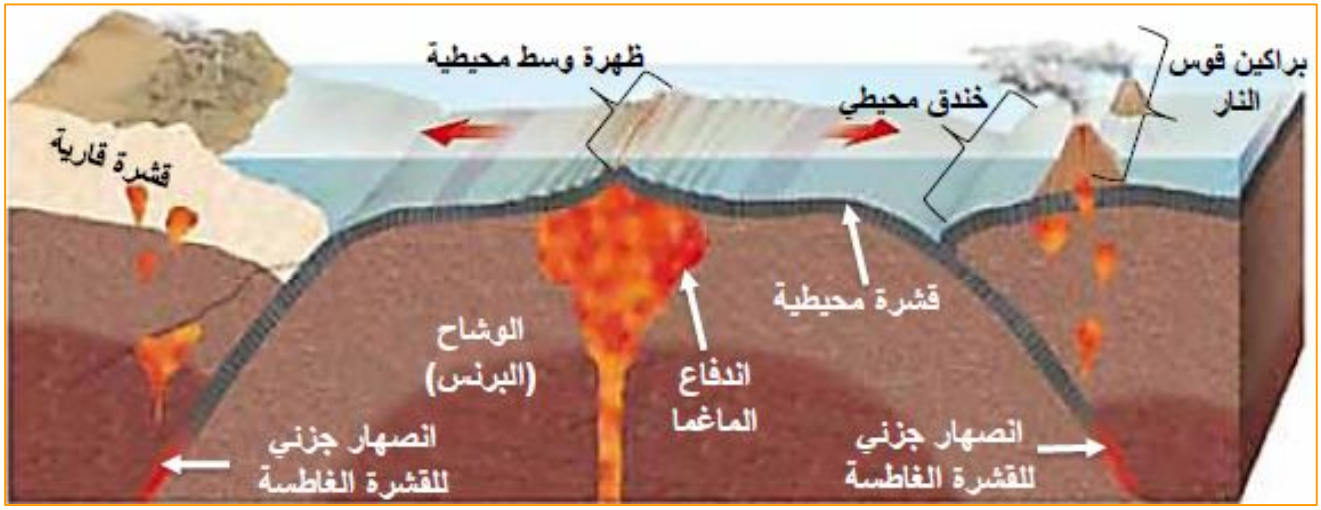
9 – أ ـ أين يمكن أن نجد مثل هذه المنطقة في العالم ؟

نجدها في منطقة تقارب صفيحتين تكتونيتين .

ب ـ أعط مثالا عن ذلك .

- الحد الفاصل بين صفيحة كوكوس المحيطية و صفيحة أمريكا القارية .
- الحد الفاصل بين الصفيحة الإفريقية و الصفيحة الأوربية .

10 – أنجز مخططا تحصيليا توضح فيه الحركة التكتونية المدروسة .

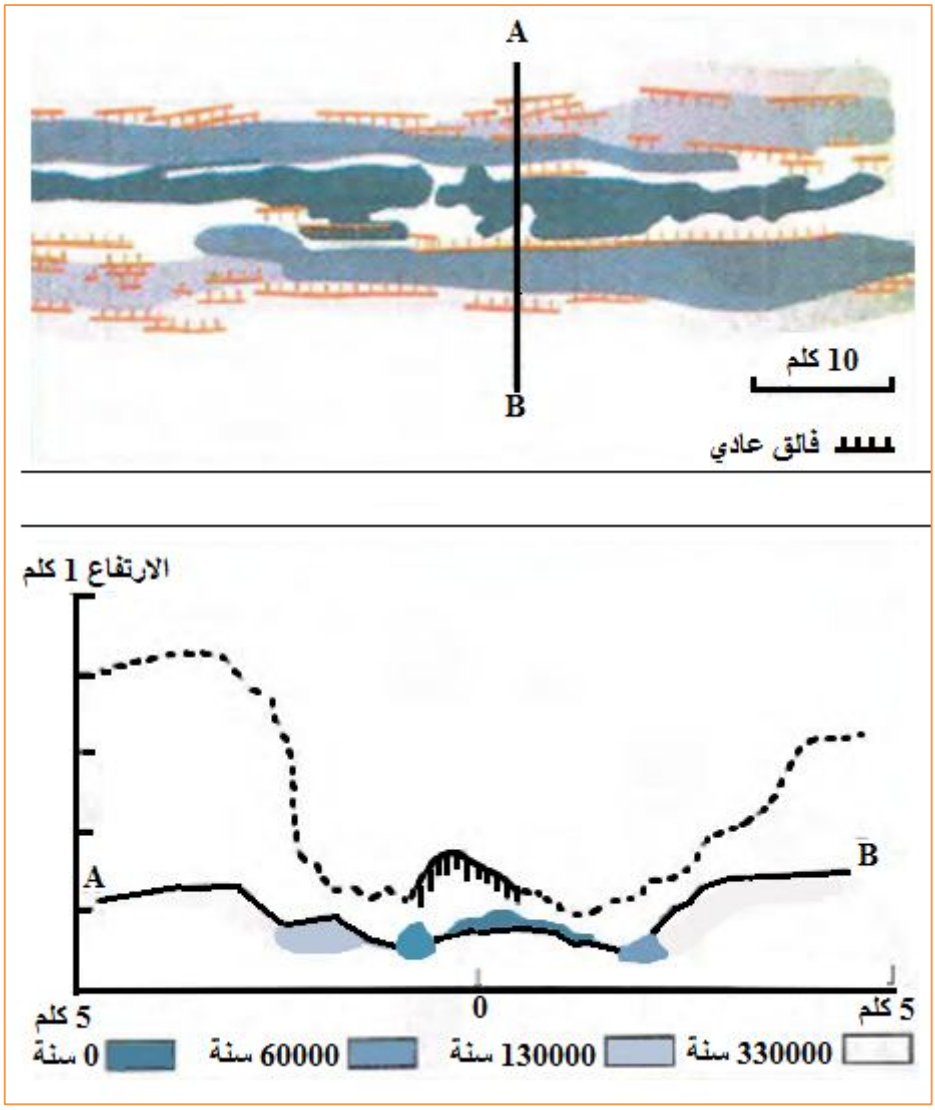


التمرين التاسع و العشرون :

أراد العلماء أن يحددوا ظهرة Galpagos التي تقع في المحيط الهادي قرب البيرو ، و تفصل بين لوح كوكوس و لوح نازكا الواقعين في المحيط الهادي ، فرسموا خريطة (الوثيقة ـ 1 ـ) التي تمثل صخرو بركانية يتراوح عمرها بين 0 و 330000 سنة .

تبين الوثيقة ـ 2 ـ منحنيين :

- منحنى A – B موقعه محدد على مستوى المقطع A – B من الوثيقة ـ 1 ـ .
- منحنى بخط كتقطع مأخود من ظهرة وسط المحيط الأطلسي .



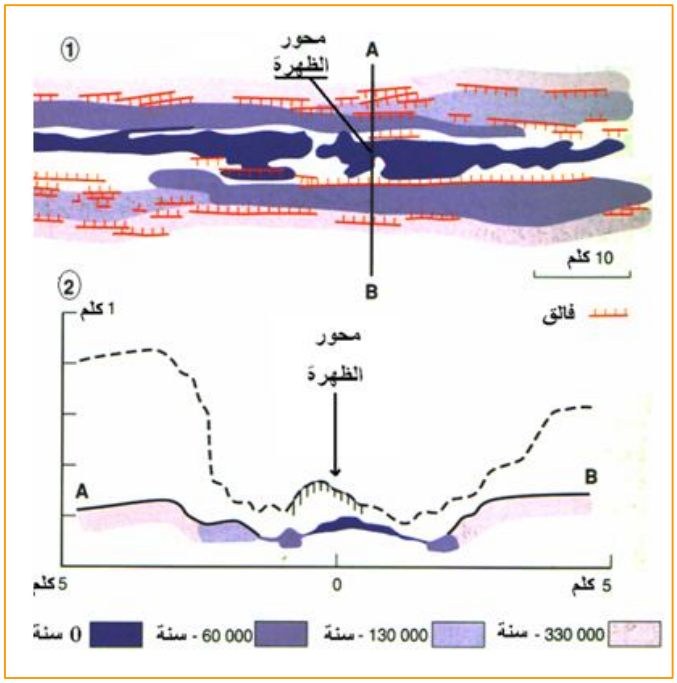
الوثيقة ـ 1 ـ

الوثيقة ـ 2 ـ

1 – حدد على الخريطة و المقطع A – B محور الريفت و المنطقة المسؤولة عن البركنة الحالية .
2 – حدد العلاقة بين توزع الصخور البركانية و عمرها .
3 – ما هو مصدر التراكيب التدرجية المبينة في المقطع A – B ؟
4 – قارن بين منحنيي الوثيقة ـ 2 ـ ، و ماذا تستنتج ؟

حل التمرين التاسع و العشرون :

1 – حدد على الخريطة و المقطع (A-B) محور الريفت و المنطقة المسؤولة عن البركنة الحالية .



2 – حدد العلاقة بين توزع الصخور البركانية و عمرها .

تتوزع الصخور البركانية بالتناظر بالنسبة لمحور الظهرة ، حيث يزيد عمرها كلما ابتعدنا عنه .

3 – ما هو مصدر التراكيب التدرجية المبينة في المقطع A – B ؟

مصدرها الفالق العادية .

4 – قارن بين منحنيي الوثيقة – 2 – .

نلاحظ وجود تشابه بين المنحنى AB و المنحنى المأخوذ من ظهرة المحيط الأطلسي .

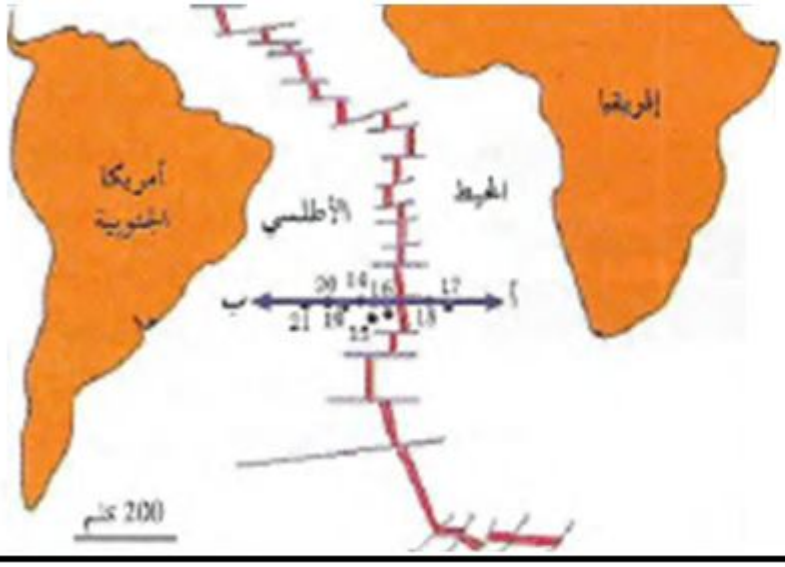
الاختلاف الوحيد هو شكل التضاريس ، حيث تكون تضاريس المحيط الأطلسي كبيرة بالمقارنة مع تضاريس ظهرة " Galapagos " .

ماذا تستنتج ؟

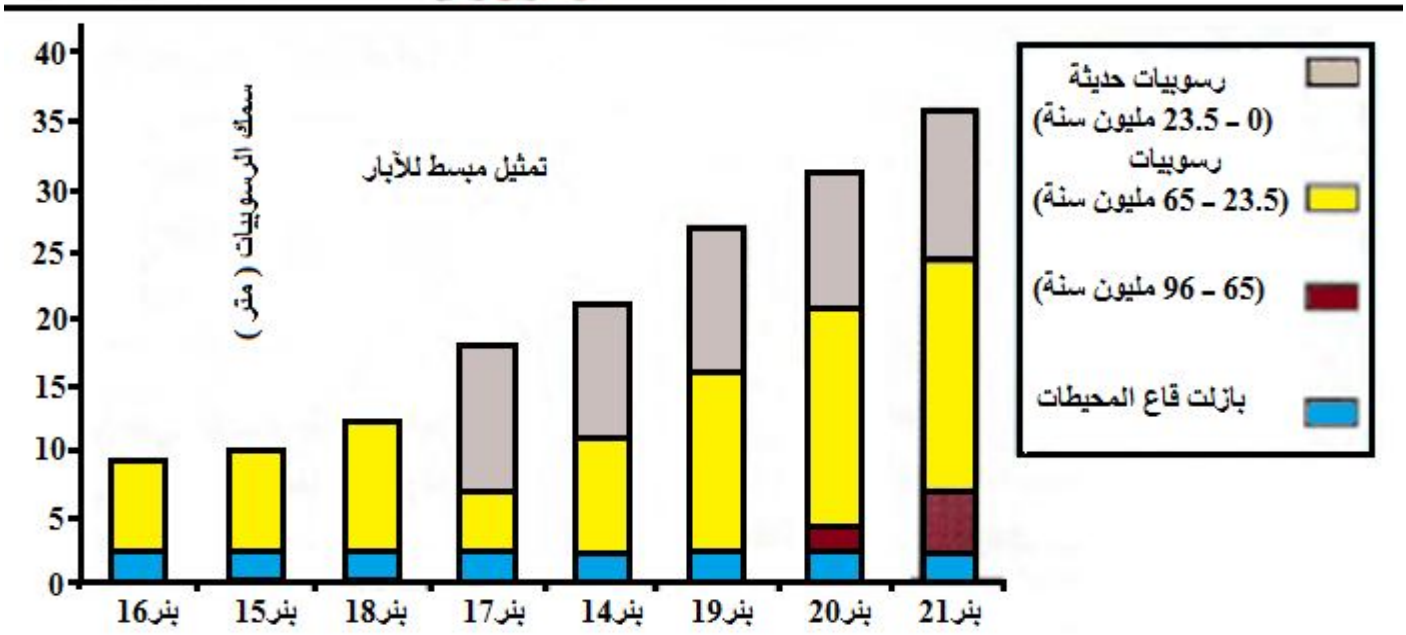
اختلاف التضاريس يعود إلى الاختلاف في العمر .

التمرين الثلاثون :

أراد العلماء أن يحددوا طبيعة صخور قاع المحيطات ، سمكها و عمرها ، فقاموا بحملة في المحيط الأطلسي الجنوبي سنتي 1966 – 1967 تدعى حملة " Glomar Chalenger " ، و تم على إثرها حفر مجموعة من الآبار على جانبي الظهرة و على مسافات متفاوتة من محورها .



البئر	البعد عن محور الظهرة (كلم)	عمر الرسوبيات
16	200	10
15	400	22
18	500	23.5
17	625	31
14	750	39
19	1010	47
20	1400	65
21	1750	72



1 – ما هي العلاقة بين سمك الرسوبيات و البعد عن محور الظهرة ,
2 – ما هي العلاقة بين عمر الرسوبيات و البعد عن محور الظهرة ؟
3 – مثل برسم تخطيطي المقطع (أ ـ ب) الممثل على الخريطة آخذا بعين الاعتبار سمك الرسوبيات و عمرها.
4 – ماذا تستنتج ؟

حل التمرين الثلاثون :

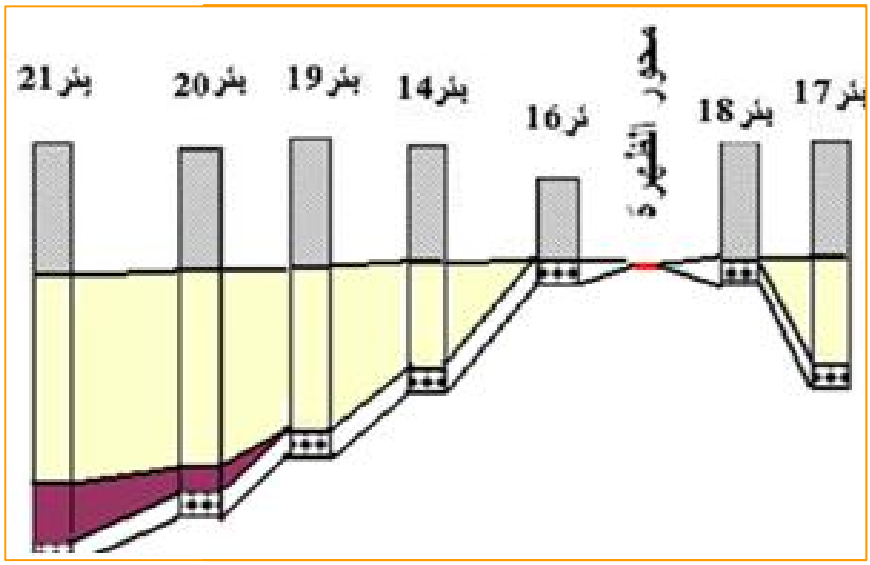
1 – ما هي العلاقة بين سمك الرسوبيات و البعد عن الظهرة ؟

تكون الرسوبيات القريبة من الظهرة قليلة السمك و غير كاملة و تكون الرسوبيات البعيدة عنم الظهرة كبيرة السمك و كاملة .

2 – ما هي العلاقة بين عمر الرسوبيات و البعد عن الظهرة ؟

تكون الرسوبيات البعيدة عن الظهرة ذات عمر كبير ، و تكون الرسوبيات القريبة من الظهرة ذات عمر صغير.

3 – مثل برسم تخطيطي المقطع (أ – ب) مبينا عليه سمك الرسوبيات و عمرها .

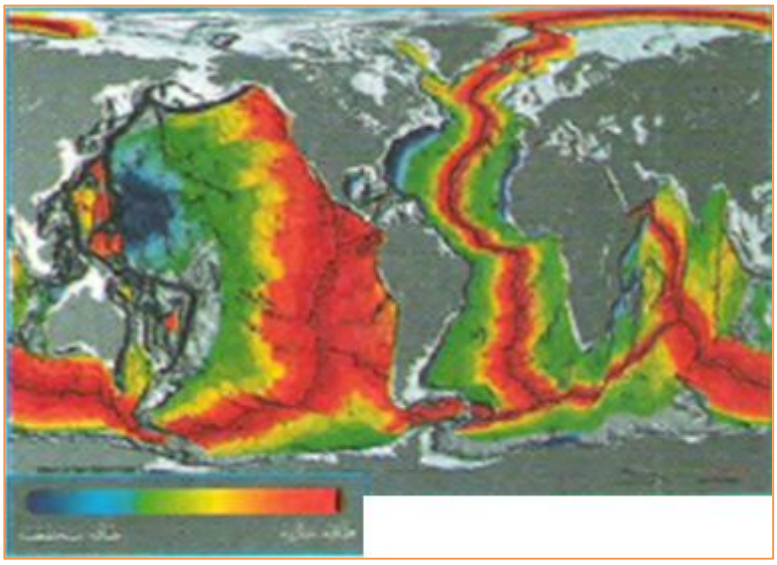


4 – ماذا تستنتج ؟

تدل مختلف الآبار الموزعة على جانبي الظهرة على توسع قاع المحيط مع مرور الزمن .

التمرين الحادي و الثلاثون :

للوصول إلى توازن حراري يعمل كوكبنا الأرضي على استقراره الحراري مع محيطه الخارجي (البارد) و ذلك بفقدان الأرض لحراراتها ، حيث تقدر درجة حرارة المجمخوعة الشمسية بـ 180°م .
تعتبر حركة الصفائح التكتونية نتيجة لعملية فيزيائية تؤدي إلى تبرد الأرض و تسرب طاقتها الناتجة عن البناء و الحرارة النووية و ذلك للوصول إلى توازن حراري . لتوضيح هذا المفهوم نجري الدراسة التالية :
I - بينت التجارب أن حرارة الأرض ترتفع مع الزيادة في العمق ، حيث يقدر معدلها بـ 30°م / كلم تحت القارات (معدل متغير يصل في بعض المناطق إلى 90°م / كلم و 10°م / كلم في مناطق أخرى) .
تدل البراكين و المياه الساخنة على تسرب مثل هذه الطاقة نحو المجال الخارجي للأرض .



انطلاقا من الوثيقة المقابلة :

1 - حدد المناطق التي يكون فيها تسرب الطاقة الداخلية مرتفعا .
2 - حدد المناطق التي يكون فيها تسرب الطاقة الداخلية منخفضا .
II- يتم قياس التدفق الحراري (ناقلية الصخور) في المخبر بإجراء تجارب عليها ، حيث يكون :
التدفق الحراري في منطقة معينة = الجيوحراري × الناقلية الحرارية للصخور .
أظهرت الدراسات أن معدل التدفق الحراري = 0.06 واط / م^2 و هو متغير حسب العمق .
1 - حدد المناطق التي يكون فيها التدفق الحراري أكبر من 0.06 واط / م3 ؟ علل إجابتك .
2 - حدد المناطق التي يكون فيها التدفق الحراري أصغر من 0.06 واط / م3 ؟ علل إجابتك .
III – توجد عدة مصادر للتدفق الحراري قد ينتج بسبب تفكك العناصر الكيميائية المشعة الموجودة في القشرة الأرضية ، البرنس و النواة الأرضية .
يبين الجدول الموالي مصادر التدفق الحراري الأرضي .

الطاقة المنبعثة (واط)	الطاقة المنبعثة (واط / كلم ^{3})	الحجم (كلم^3)	
	1700	4.5×10^9	القشرة القارية
	600	4×10^9	القشرة المحيطية
	30	920×10^9	البرنس
	0	180×10^9	النواة
36.45×10^9	الطاقة الكلية المنبعثة عن تفكك العناصر المشعة (واط)		
	الطاقة الكلية		

III - 1– أكمل الجدول .
2 – باستغلال نتائج الجدول ، حدد المصادر الأساسية للطاقة الداخلية للأرض .

حل التمرين الحادي و الثلاثون :

I - 1 – حدد المناطق التي يكون فيها تسرب الطاقة الداخلية مرتفعا .

المناطق التي يكون فيها تسرب الطاقة الداخلية مرتفعا هي الظهرات وسط محيطية .

2 - حدد المناطق التي يكون فيها تسرب الطاقة الداخلية منخفضا .

المناطق التي يكون فيها تسرب الطاقة الداخلية منخفضا هي مناطق الغوص .

II- 1 - حدد المناطق التي يكون فيها التدفق الحراري أكبر من 0.06 واط / م3 ؟

هي الظهرات وسط محيطية .

علل إجابتك .

على مستوى الظهرات وسط محيطية يتم صعود مواد ساخنة .

2 - حدد المناطق التي يكون فيها التدفق الحراري أصغر من 0.06 واط / م3 ؟

هي مناطق الغوص

علل إجابتك .

على مستوى مناطق الغوص يتم نزول مواد باردة .

III - 1– أكمل الجدول .

التدفق الحراري = الجيوحراري × الناقلية الحرارية للصخور.

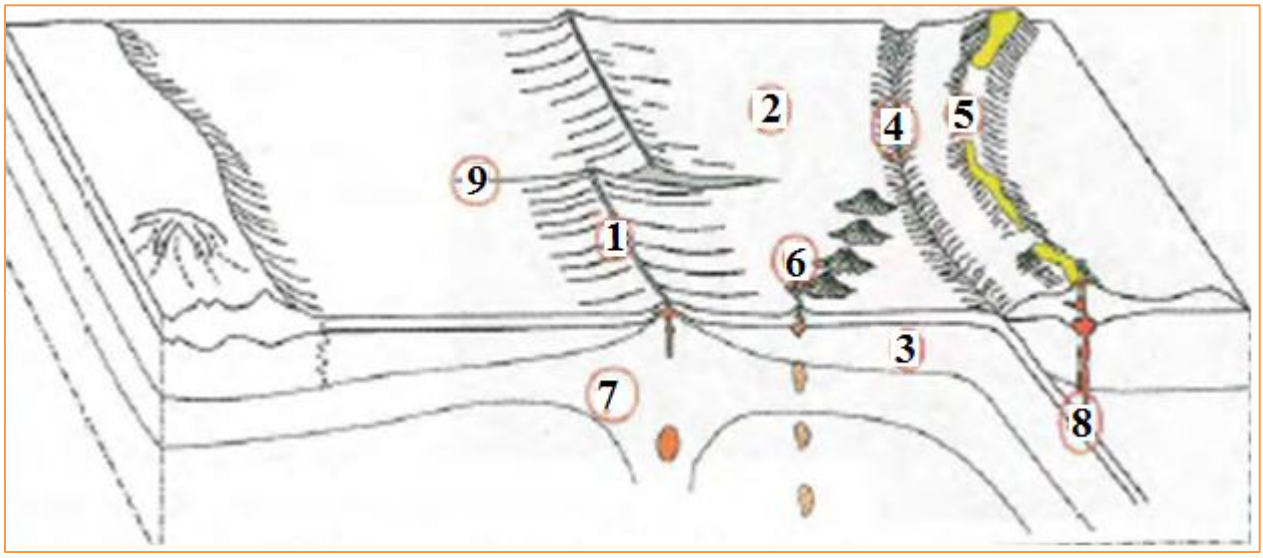
الطاقة المنبعثة (واط)	الطاقة المنبعثة (واط / كلم ^{3})	الحجم (كلم^3)	
3150×10^9	1700	4.5×10^9	القشرة القارية
1200×10^9	600	4×10^9	القشرة المحيطية
21600×10^9	30	920×10^9	البرنس
00	0	180×10^9	النواة
36.45×10^9	الطاقة الكلية المنبعثة عن تفكك العناصر المشعة (واط)		
62.4×10^9	الطاقة الكلية		

2 – باستغلال نتائج الجدول ، حدد المصادر الأساسية للطاقة الداخلية للأرض .

المصادر الأساسية للطاقة الداخلية للأرض هي القشرة الأرضية و البرنس ، و تنتج عن التدفق الحراري الناتج عن الصخور من جهة و التدفق الحراري الناتج عن تفكك العناصر المشعة التي تدخل في تركيب القشرة و البرنس .

التمرين الثاني و الثلاثون :

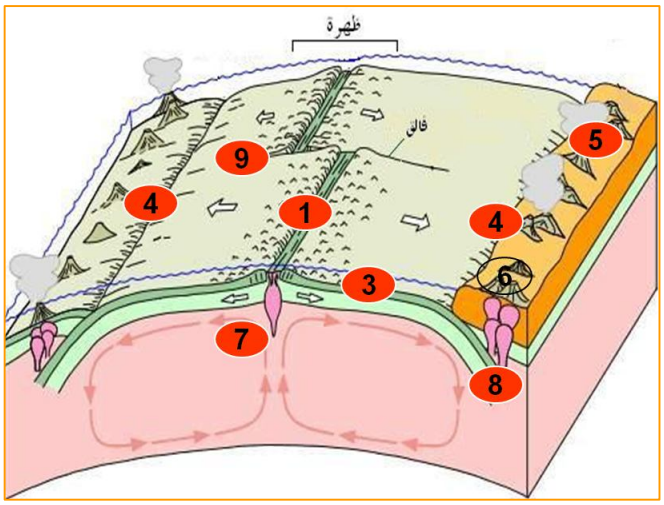
إليك الوثيقة التالية :



1 – ضع البيانات المناسبة مكان الأرقام المبينة في الرسم .
2 – ضع عنوانا مناسبا للرسم .

حل التمرين الثاني و الثلاثون :

1 - وضع البيانات المناسبة مكان الأرقام المبينة في الرسم .

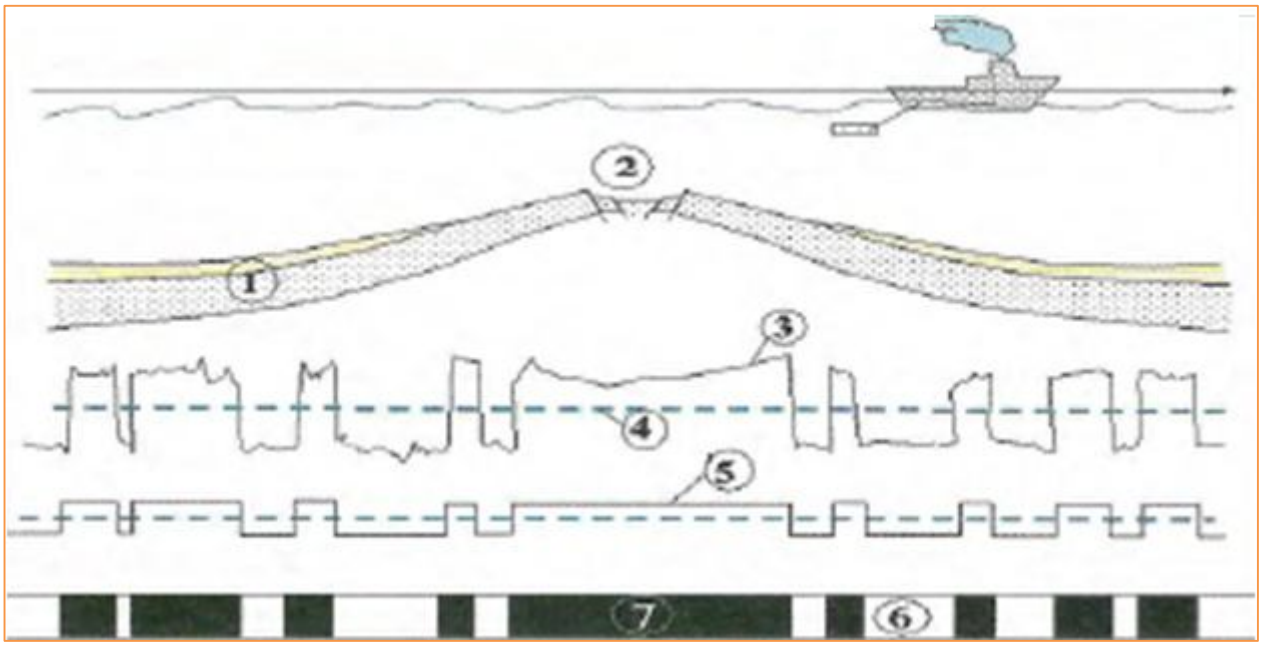


1 : ظهرة وسط محيطية — **2 : لوح محيطي**
3 : قشرة محيطية — **4 : خندق بحري**
5 : سلسلة جبلية — **6 : نقطة ساخنة**
7 : برنس علوي — **8 : منطقة غوص**
9 : فالق تحويلي

2 – وضع عنوان للرسم :

رسم تخطيطي يبين أنواع الألواح التكتونية و حدودها .

التمرين الثالث و الثلاثون :



1 - ضع البيانات المناسبة مكان الأرقام المبينة في الرسم .
2 – ضع عنوانا للرسم :
3 – ما هي الصخور و المعادن المستعملة في تحديد المغنطة الأرضية ؟ علل إجابتك .

حل التمرين الثالث و الثلاثون :

1 - وضع البيانات المناسبة مكان الأرقام المبينة في الرسم .
1 : قشرة محيطية 2 : ظهرة وسط محيطية ، 3 : منحنى المغناطيسية المقاسة ، 4 : مستوى الصفر
5 : منحنى تفسيري للمغناطيسية ، 6 : مغناطيسية موجبة 7 : مغناطيسية سالبة

2 – وضع عنوان للرسم :
رسم تخطيطي يبين أنواع الألواح التكتونية و حدودها .

3 – الصخور و المعادن المستعملة في تحديد المغنطة الأرضية :
معدن المغنيتيت الذي يدخل في تركيب صخر البازلت .

تعليل الإجابة :
لأنه معدن يدخل في تركيب البازلت (صخر ناري) ويتكون من(Fe_3O_4) والذي يكون على شكل إبر تأخذ اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي عندما تصل درجة الحرارة للماغما 570°م (نقطة كوري) ، حيث يحافظ المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي ، وعند تبريد الصخور المحتوية على هذا المعدن يحافظ هذا المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي مع الزمن.

زملائي الأساتذة ، زميلاتي الأستاذات

قمت بتحضير هذه السلسلة من التمارين على عجل لتكون جاهزة قبيل امتحانات البكالوريا حتى يتسنى لأبنائي الطلبة و بناتي الطالبات مراجعة أنشطة الوحدة الأولى من الجيولوجيا .
و عليه ، إذا وجدتم أي خطأ فبلغوني عنه و جزاكم الله عني ألف خير .

أخوكم الأستاذ فـراح عيسى

عنوان صفحتي على الفايس بوك :

https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/

Fb : Ferah Aissa

https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/