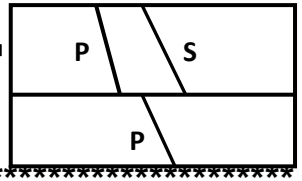
* عدد الاسس العلمية في التعرف على بنية الأرض؟
١- الدراسات الفيزيائية المتعلقة بكثافة الأرض و صخورها
٢- الدراسات الصخرية و المعدنية المتعلقة بالمحتبسات
٣- الدراسات النيزكية ٤- الدراسات الزلزالية
****
* ما اهمية الدراسات الزلزالية في التعرف على بنية الأرض
١- التعرف على بنية الأرض الداخلية .
٢- تحديد نطق الأرض
٣- تحديد الانقطاع بين النطق و عمقها و حالتها الفيزيائية.
****
* عدد خصائص الأمواج الزلزالية ؟
١- تعتمد سرعتها على كثافة الوسط و مرونته .
٢- ازدياد سرعتها خلال الطبقة الواحدة بازدياد العمق
٣ - تعرضها للانكسار الانعكاس عند اختراقها طبقتين من وسطين مختلفين.
٤- تسير الأمواج الأولية في جميع الأوساط المادية أما الأمواج الثانوية لا تسير الا في الوسط الصلب فقط
٥- انتقال الأمواج الأولية بسرعة اكبر من الأمواج الثانوية
****
*علل : زيادة سرعة الأمواج خلال الطبقة الواحدة بزيادة العمق ؟
بسبب زيادة كثافة الطبقة مع الضغط
****
*على ماذا تعتمد سرعة الأمواج الزلزالية في الوسط
تعتمد على كثافة الوسط و مرونته
****
* اذكر انواع الموجات الزلزالية ؟
١- الأمواج الأولية : يرمز لها بالرمز (P) .
٢- الأمواج الثانوية : يرمز لها بالرمز (S)

* ما الحالة الفيزيائية لكل من الطبقات التالية :

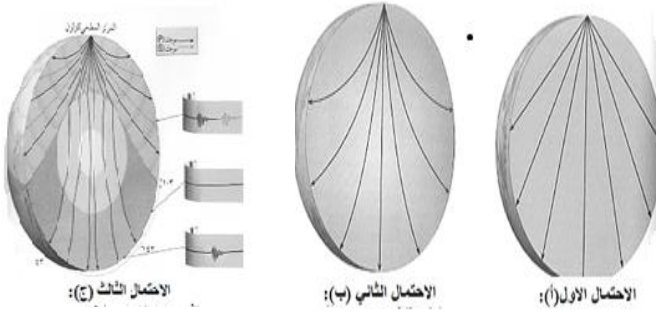


طبقة صلبة ⇦
طبقة سائلة ⇦
****

*انطقه ظل الامواج الزلزالية *

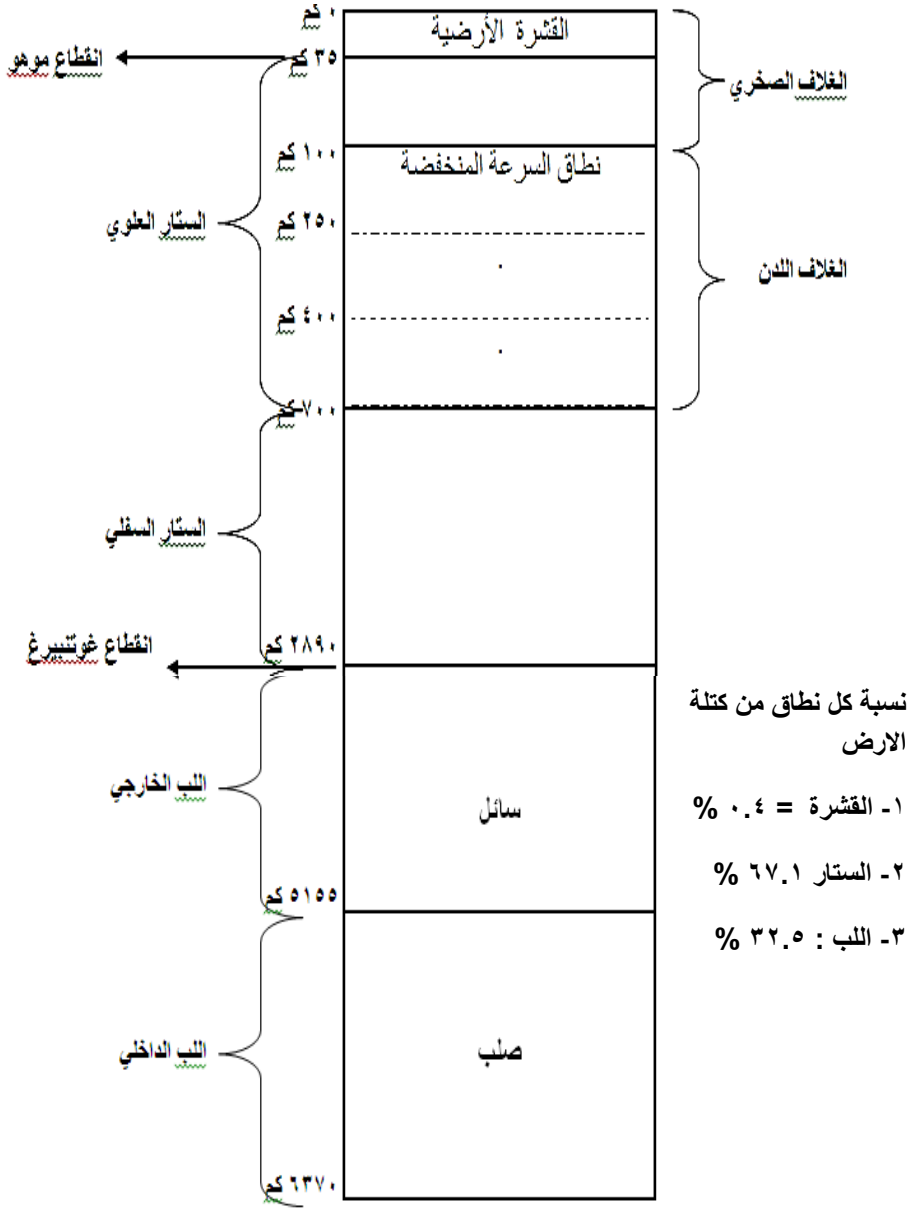
١) حدد البعد الزاوي لكل من:
أ) نطاق ظل الموجات الثانوية : ⇦ اكبر من ١٠٣ °
ب) نطاق ظل الموجات الاولية : ⇦ (١٠٣ ° ⇦ ١٤٣ °)
****
٢) ما البعد الزاوي عندما تكون سرعة الأمواج الزلزالية المسجلة اكبر من غيرها ؟
١٨٠ °
****
٣) اذكر ادلة على ان اللب الخارجي في الحالة السائلة ؟
أ) انكسار الأمواج الأولية و انحرافها عن مسارها مما أدى إلى تشكل منطقة ظل الأمواج الأولية.(١٠٣ ° ⇦ ١٤٣ °)
ب) اختفاء الأمواج الثانوية
****
٤) اذكر ادلة على ان اللب الداخلي في الحالة الصلبة ؟
أ) زيادة في سرعة الأمواج الأولية
ب) عودة الأمواج الثانوية من جديد
****
* التغير المفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية يحدث بين الحدود الفاصلة ، اما التغير التدريجي في سرعة الامواج يكون خلال الطبقة و النطاق الواحد.

٥) وضع العلماء ثلاث احتمالات للتعرف على بنية أي كوكب كما في الاشكال ؟



أ) اذكر الاحتمالات في كل شكل ؟
الاحتمال الاول : كوكب متجانس في التركيب و الكثافة
الاحتمال الثاني : كوكب متجانس التركيب مختلف الكثافة
الاحتمال الثالث: كوكب غير متجانس في التركيب و الكثافة
****
ب) فسر عدم قبول النموذج الأول في تفسير بنية الأرض؟
لأنه يفترض أن الأمواج الزلزالية ستنتقل بسرعة ثابتة إلى جميع محطات الرصد المنتشرة و هذا مخالف للمشاهدات المرصودة من محطات الرصد
****
ج) أي هذه الاحتمالات نجح في تفسير البنية الداخلية للأرض و ما الادلة على نجاحه ؟
كوكب غير متجانس في التركيب و الكثافة و الادلة على نجاحه اكتشاف اللب الداخلي و اللب الخارجي
****
د) في اي الاحتمالات يفترض ان الموجات تتحرك بسرعات مختلفة ضمن المنطقة الاقل من ١٠٣ ° ؟
الاحتمال الثاني : كوكب متجانس التركيب مختلف الكثافة (و اطلق على المنطقة الاقل من ١٠٣ ° : الستار)

نطق الارض الرئيسية صفحة ١٢٤



١) عدد نطق الارض الرئيسية ؟

⇦ ١- القشرة الارضية ، ٢- الستار ، ٣- اللب

****

٢) يفصل بين انطقه الارض انقطاعان اذكرهما و اين يقع كل منها و ماذا يحدث للموجات الزلزالية عندها ؟

⇦ ١- انقطاع موهو :يقع بين القشرة و الستار ، يعمل على زيادة سرعة الامواج الزلزالية

٢- انقطاع غوتنبرغ : يقع بين الستار و اللب ، حيث تختفي الامواج الثانوية ، و تنحرف الامواج الاولية عن مسارها مسارها مما أدى إلى تشكل منطقة ظل الأمواج الأولية.(١٠٣° ⇦ ١٤٣°)

****

٣) قارن بين القشرة القارية و القشرة المحيطية من حيث :

نوع القشرة	السمك	نوع الصخور	الكثافة	سرعة الأمواج الزلزالية
قارية	٣٥ كم	غرانيت	٢.٧ غم /سم^3	اقل
محيطية	٧ كم	بازلت	٣ غم /سم^3	أكثر

*علل : سرعة الأمواج الزلزالية في القشرة المحيطية اكبر من سرعتها في القشرة القارية ؟

⇦ لان كثافة صخور القشرة المحيطة اكبر من كثافة صخور القشرة القارية ؟

****

٤) صف ماذا يحدث لسرعة للموجات الزلزالية عند الانتقال من سطح القشرة الارضية حتى نهاية اللب الداخلي ؟

* (٠- ٣٥)كم : زيادة تدريجه ، * عند عمق(٣٥كم) " انقطاع موهو": زيادة مفاجئة
* (٣٥- ١٠٠)كم : زيادة تدريجه ، * (١٠٠- ٢٥٠)كم : نقصان مفاجئ
* (٢٥٠ - ٤٠٠)كم : زيادة تدريجه ، * عند عمق(٤٠٠كم) : زيادة مفاجئة
* (٤٠٠ - ٧٠٠)كم : زيادة تدريجه ، * عند عمق(٧٠٠كم) : زيادة مفاجئة
* (٧٠٠ - ٢٨٩٠)كم : زيادة تدريجه
* عند عمق(٢٨٩٠كم) : اختفاء الامواج الثانوية ، انحراف الامواج الاولية عن مسارها
* (٢٨٩٠ – ٥١٥٥)كم : نقصان تدريجي (اللب الخارجي سائل)
* (٥١٥٥ - ٦٣٧٠)كم : زيادة في سرعة الأمواج الأولية عودة الأمواج الثانوية من جديد

٥) علل كل مما يلي :

أ) انخفاض مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية في نطاق السرعة المنخفضة ؟

ب) عند عمق ٤٠٠ كم : زيادة مفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية ؟

ج) عند عمق ٧٠٠ كم : زيادة مفاجئة في سرعة الأمواج الزلزالية؟

د) زيادة مفاجئة في سرعة الامواج الزلزالية عند انقطاع موهو ؟

هـ) نقصان مفاجئ في سرعة الامواج الزلزالية عند انقطاع غوتنبرغ ؟

و) وجود اللب الداخلي بالحالة الصلبة و اللب الخارجي بالحالة السائلة بالرغم ان درجة حرارة اللب الداخلي أعلى منها من اللب الخارجي ؟

الاجابة :

أ) وجود مادة منصهرة في جيوب محدده كخليط ما بين صهارة و بلورات لا تزيد نسبتها عن ١٠ % من حجم المنطقة.

ب) بسبب تغير حالة المعدن حيث تتغير بنيتها البلورية استجابة للضغط و الحرارة

ج) بسبب انفصال المعادن المكونة للبيرودوتيت و وجدها على شكل اكاسيد مثل اكاسيد الحديد و اكاسيد المغنيسيوم.

د) الأمواج مرت بنطاقين نطاق ذو سرعة منخفضة و نطاق ذو سرعة عالية مما أدى الى زيادة في سرعة الأمواج التي تمر فيه

هـ) لتغير الحالة للطبقات الصخرية من الحالة الصلبة (الستار السفلي) إلى الحالة السائلة (اللب الخارجي.)

و) وبذلك بسبب احتواء اللب الخارجي على كميات قليلة من العناصر الخفية (٥% كبريت ، ٥ % أكسجين) و الحديد تعمل على انخفاض درجة انصهار اللب الخارجي لتصبح اقل من درجة الحرارة فيه . اما وجود اللب الداخلي في الحالة الصلبة بسبب الضغط الكبير الذي يحول دون تحولها الى السائلة

قارن بين اللب الداخلي و اللب الخارجي من حيث :

	الحالة الفيزيائية	المكونات	الامتداد	الأمواج الأولية	الأمواج الثانوية
ا اللب الخارجي	سائل	حديد ، كبريت ، أكسجين	٢٨٩٠ ⇦ ٥١٥٥	تقل سرعتها	تختفي
اللب الداخلي	صلب	حديد ، نيكل	٥١٥٥ ⇦ ٦٣٧٠	تزيد سرعتها	تظهر من جديد

الفصل الثاني : ديناميكية الأرض

فرضية انجراف القارات صفحة ١٣٠

١) ما اسم العالم الذي وضع الفرضية ؟ ⇦ الفرد فغنر

٢) اذكر نص فرضية انجراف القارات ؟

" القارات الحالية كانت قارة واحدة تسمى قارة بنغايا (كل اليابسة) يحيط بها محيط عظيم اسمه محيط التيثس ، انقسمت إلى قارات اصغر قبل ٢٠٠ مليون سنة و بدأت بالانجراف مبتعدة عن بعضها البعض حتى وصلت إلى موقعها الحالي "

* اعتمد على التشابه الوضح لحواف القارات المتقابلة على جانبي ظهر الحيط و اعادة تركيبها هذه القارات بناء على شواطئها الحالية

****

٣) عدد الادلة التي وضعها فغنر للإثبات صحة فرضيته ؟

١- الأدلة الاحفورية ، ٢- الأدلة الصخرية و التركيبية ٣- الأدلة المناخية

٤) ادرس الشكل التالي و اجب عما يلي :

أ) ما اسم الدليل في الشكل و أي الفرضيات يدعم هذا الشكل ؟

الادلة الاحفورية ، دليل داعم لنظرية انجراف القارات

ب) ما اسم الاحفورة الموجودة في الشكل ؟

احفورة الميزوسورس

ج) ما نوع المضاهاة المستخدمة في الشكل ؟

مضاهاة احفورية

د) وضح كيف يدعم هذا الشكل الفرضية ؟

وجدت احفورة الميزوسورس في غرب إفريقيا و شرق أمريكا الجنوبية فقط لكن الميزوسورس يعيش في المياه العذبة فقط و لا يستطيع السباحة لمسافات طويلة خلال مياه المحيط الأطلسي المالحة مما يدل على ان إفريقيا و أمريكا الجنوبية كانت متصلة مع بعضها البعض .

٥)تعتبر الادلة الصخرية و التركيبية من الادلة الداعمة لفرضية انجراف القارات وضح ذلك

تشابه في أنواع الصخور و أعمارها و تراكيبها الجيولوجية على حواف القارات و خاصة الحافة الغربية لإفريقيا و الحافة الشرقية لأمريكا الجنوبية . مما يدل على ان إفريقيا و أمريكا الجنوبية كانت متصلة مع بعضها البعض قبل ٢٠٠ مليون سنة

٦) تعتبر الادلة المناخية من الادلة الداعمة لفرضية انجراف القارات وضح ذلك ؟

امن خلال دراسة الفحم الحجري في قارة أوروبا و قارة أمريكا الشمالية ، حيث ان الفحم الحجري يتكون في بيئة رطبه و حارة (مدارية و استوائية) و هذه الظروف لا تتوفر حاليا في كلا القارتين مما يدل على ان كلا الارتين كانت متصلة مع بعضها البعض حول المناطق المدارية و الاستوائية.

****

٧) اذكر امثلة على الادلة المناخية الداعمة لفرضية انجراف القارات؟

١- الرسوبيات الجليدية ٢- المتبخرات ٣- الفحم الحجري

****

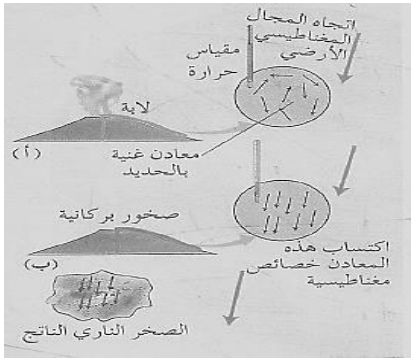
٨) عدد الادلة المعارضة لفرضية انجراف القارات ؟

١- مصدر القوى المحركة للقارات ⇦ قوة جذب القمر "اقل بكثير من تحريك القارات"

٢- آلية حركة القارات ⇦ القارات تتحرك على قاع محيط املس

****

٩)بين الشكل دليل حديثة على فرضية انجراف القارات ؟



أ) ما اسم هذا الدليل ؟⇦ المغناطيسية القديمة

ب) ما اسم درجة الحرارة التي تتمغنط عندها المعادن ؟⇦ درجة حرارة كوري

ج) ما اسم المعدن الذي يتمغنط في اللابة ؟

الماغنيتيت

د) ما دور هذا الدليل في فرضية انجراف القارات

اثبت ان لجميع القارات قطب شمالي واحد مشترك اي ان القارات هي التي تنفصل لا الاقطاب المغناطيسية من خلال منحنى تجول القطب الظاهري ؟

هـ)) ما المقصود بمنحنى تجول القطب الظاهري ؟ ؟

هو منحنى تغير موقع القطب الشمالي الظاهري لكل قارة مع مرور الزمن

****

١٠) اذا علمت ان الهند قبل ١٧٠ مليون سنة كانت تقع على دائرة عرض ٥٠ جنوب ، انجرفت و اصبحت قبل ٥٠ مليون سنه على دائرة عرض ١٠ شمالا ؟ جد معدل انجراف الهند في تلك الفترة ؟

⇦ معدل الانجراف = الفرق في دوائر العرض / الفترة الزمنية = ١٠ - (- ٥٠) / (١٧٠-٥٠) مليون

⇦ معدل الانجراف = ٠.٥ درجة / مليون سنة

١١) تعمل الإبرة المغناطيسية على تحديد مقدار اتجاه ميل الشمال المغناطيسي للمعادن حيث يدل مقدار الميل على خط العرض التي كانت تتواجد به المعادن وقت تبلورها

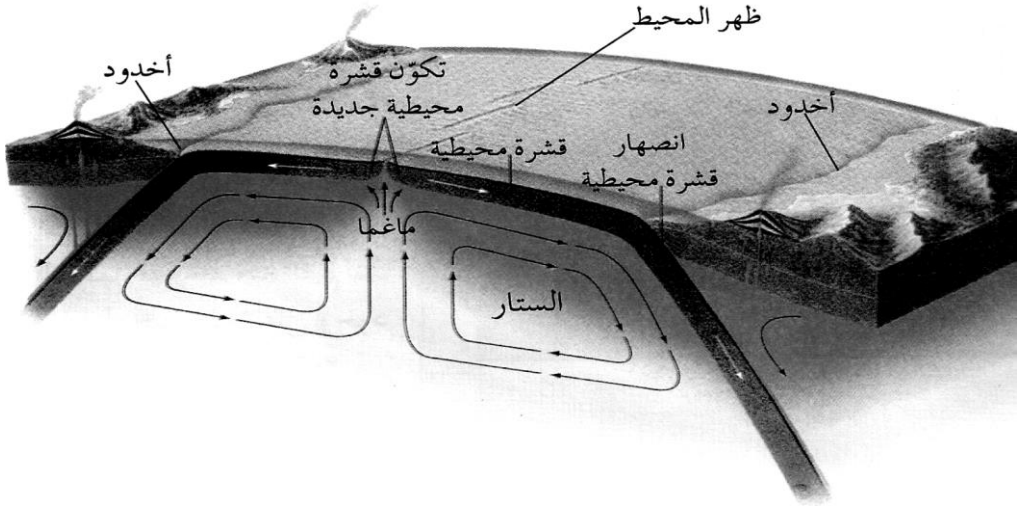
* حدد اتجاه الابرة المغناطيسية عند الاقطاب و خط الاستواء ؟

١- تكون بشكل أفقي (زاوية = صفر) عند خط الاستواء .

٢- تكون بشكل عمودية (راسية) (زاوية = ٩٠ °) عند القطبين المغناطيسيين

****

توسع قاع المحيط صفحة١٣٧



١) ما اسم العالم صاحب الفرضية ؟ العالم هيس

٢) بين كيف تتكون عملية توسع قاع المحيط ؟ صفحة ١٣٧

٣) عدد الأدلة المؤيدة لعملية توسع قاع المحيط ؟

أ- موازاة ظهور المحيطات الحافات القارية ب- التدفق الحراري

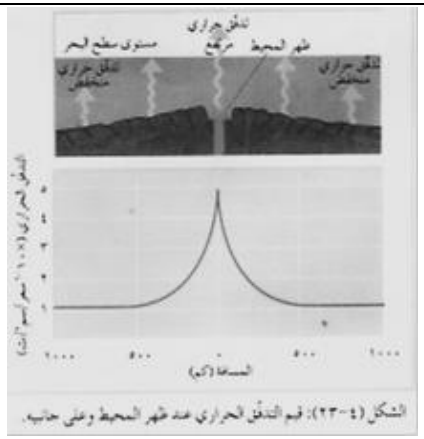
ج- أعمار صخور القشرة المحيطة ، د - الانقلابات المغناطيسية

هـ - المكونات الصخرية للقشرة المحيطية

٤) على ماذا يدل وجود حوض خسفي في منطقة ظهر المحيط ؟

وجود قوى توتر تعمل في هذه المنطقة .

٥) ادرس الشكل التالي و اجب عن الاسئلة



الشكل (٤-٢٣): قيم التدفق الحراري عند ظهر المحيط وعلى جانب.

أ) إلى ماذا يشير الشكل ؟

التدفق الحراري على جانبي ظهر المحيط

ب) اي المناطق لها أعلى تدفق حراري و ايها لها اقل ادفق حراري ؟

أعلى تدفق : ظهر المحيط ،

اقل تدفق : القارات (الاخاديد البحرية)

ج) ما العلاقة بين البعد عن ظهر المحيط و التدفق الحراري ؟ عكسية

د) متى تتساوى قيم التدفق الحراري على جانبي ظهر المحيط ؟

في المناطق التي يكون لها نفس البعد على جانبي ظهر المحيط

****

٦) ادرس الشكل التالي و اجب عن الاسئلة التي تليه ؟

ظهر المحيط

د	ج	ب	أ	و	هـ	س	ص
•	×	•	×	×	•	×	•

× : عادية • : مقلوبة

أ) ما العلاقة بين عمر القشرة المحيطية و البعد عن ظهر المحيط ؟ طردية

ب) إلى أي حقبة تعود اكبر صخور القشرة المحيطية عمرا ؟ حقبة الحياة المتوسطة

"اي لا يمكن العثور على احافير تعود لحقبةالحياة القديمة لان اقدم صخور القشرة المحيطية يعود الى حقبة الحياة المتوسطة"

ج) رتب الصخور (أ ، هـ ، ج ، ص) حسب عمرها من الأحدث إلى الاقدم؟(أ ، هـ ، ج ، ص)

د) حدد الصخور المتشابه في أعمارها ؟

(أ ، و) ، (ب،هـ)، (ج،س)، (د،ص)

هـ) ما هي احدث الصخور و ما هي أقدمها ؟

احدث الصخور : (أ ، و) ، أقدم الصخور : (د،ص) .

و)) اذكر ثلاث من الخصائص المشتركة بين الحزمتين(ب،هـ)؟

العمر ، التدفق الحراري ، القطبية ، الشدة المغناطيسية ، العرض ، المكونات الصخرية ،

ز) كم عدد المرات التي كانت فها القطبية المغناطيسية عادية و ايها كانت مقلوبة ؟

قطبة عادية : مرتان (أ ، و) (ج،س) ، قطبية مقلوبة : مرتان (د،ص) ، (ب،هـ)

هـ) حدد المناطق التي كانت بها الشدة المغناطيسية عالية و المناطق التي كانت بها منخفضة ؟ الشدة المغناطيسية عالية:⇦ (أ ، و) ، (ج،س)، ،

الشدة المغناطيسية منخفضة : ⇦ (ب،هـ)، (د،ص)

* اعتمادا على فرضية هيس، كيف تفسر بان اقدم عمر تبلغه صخور القشرة المحيطية يعود الى حقبة الحياة المتوسطة؟

حسب فرضية هيس فإنه يتم إنتاج قشرة محيطية جديدة عند ظهر المحيط ويقابلها استهلاك للقشرة القديمة عند الأخاديد و بالتالي فان الصخور الأقدم التي يزيد عمرها عن ٢٠٠ مليون سنة قد استهلكت على اعتبار ان الانفصال بدأ من ٢٠٠ مليون سنة

****

ك) إذا كان معدل توسع المحيط يساوي (٢ سم / سنة) و عمر أقدم الصخور فيه (٤ مليون سنة) فكم يكون عرض المحيط ؟

معدل التوسع = عرض الحزمة المغناطيسية / مدة القطبية

$$٢ = \frac{\text{عرض الحزمة}}{٤ \times ١٠^{٦}}$$

عرض الحزمة = ٨×١٠^{٦} سم = $٨ \times ١٠^{٦} \times ١٠^{-٥}$ كم = ٨٠ كم

عرض المحيط = ٨٠ × ٢ = ١٦٠ كم

(ملاحظة : عند تحويل وحدة كم/ مليون سنه الى وحدة سم/ سنه نضرب في $١٠^{-١}$)

****

٧) قارن بين فرضية انجراف القارات و فرضية توسع قاع المحيط :

	صاحب الفرضية	الأجزاء المتحركة	القوة المؤثرة
انجراف القارات	افردفغنر	القارات	قوة جذب القمر
توسع قاع المحيط	هيس	القشرة المحيطية	تيارات الماغما الصاعدة

نظرية حركة الصفائح صفحة ١٤٢

١- ما دور نظرية حركة الصفائح في كل من فرضية انجراف القارات و توسع قاع المحيط ؟

وجود صفائح من نوع قاري- محيطي تشمل الغلاف الصخري و ليس القشرة فقط، أي ان الحركة على مستوى الصفيحة التي تشمل القارة و اجزاء من المحيط و على مستوى القارة (يناقض ما جاءت به فرضية انجراف القارات) ، كذلك الحركة تشمل الغلاف الصخري لا القشرة فقط (يناقض ما جاءت به فرضية توسع قاع المحيط).

****

٢- كم عدد الصفائح الارضية ، وكم عدد الرئيسية منها ؟ و ما هي اكبر الصفائح مساحة ؟

عدد الصفائح الارضية ٢٠ صفيحة ، سبعة منها رئيسية أكبرها صفيحة المحيط الهادي.

٣- عدد انواع حدود الصفائح ؟ ١- حدود متباعدة ، حدود متقاربة ، ٣- حدود جانبية

كل صفيحة تتحرك كوحدة مستقلة عن الأخرى لذلك تكون المسافة بين نقطتين على نفس الصفيحة ثابته ، لكنها تختلف بين صفيحتين مختلفتين

الحدود المتباعدة

الحدود المتباعدة	
نوع الصدع	عادي
نوع الزلزال	ضحل
نوع البركان (الماغما)	بازلت
نوع القوى الناتجة	قوة توتر
الغلاف الصخري	تعمل على بناء غلاف صخري جديد(حدود بناءه)
المظاهر الجيولوجية الناتجة	حفرة انهدام ، بحر ضيق ، ظهر محيط
امثلة على المظاهر الجيولوجية الناتجة	حفرة الانهدام الأفريقية ، البحر الاحمر ، ظهر محيط الاطلسي
امثلة على الصفائح المتباعدة	الصفيحة العربية مع الافريقية ، الصفيحة الافريقية مع امريكا الجنوبية

* عدد مراحل تكون البحر الأحمر ؟

١- انقسام الصفيحة العربية عن الإفريقية ٢- تكون حفرة الانهدام (قشرة قارية)

٣- تطور حفرة الانهدام إلى البحر الأحمر (قشرة محيطية)نتيجة الحركة المتباعدة للصفيحتين .

* ماذا تتوقع ان يحدث للبحر الأحمر اذا استمر بالتوسع ⇦أن يصبح محيط .

****

الحدود المتقاربة

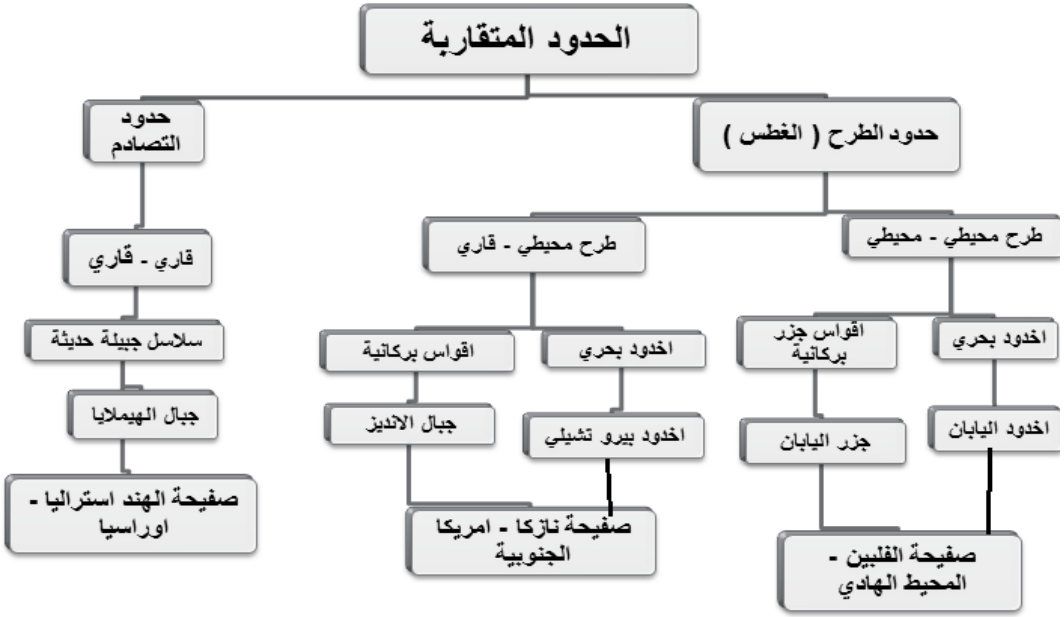
١) علل :تسمى الحدود المتقاربة بالحدود الهدامة ؟

⇦ ذلك أنها تعمل على استهلاك الغلاف الصخري عند الاخاديد البحرية.

****

٢) علل : مساحة سطح الأرض ثابتة ؟

⇦ لان ما يتم بناءه من غلاف صخري جديد في الحدود المتباعدة يتم هدمه في الحدود المتقاربة .



٣) قارن بين حدود الطرح محيطي – محيطي و قاري- محيطي من حيث :

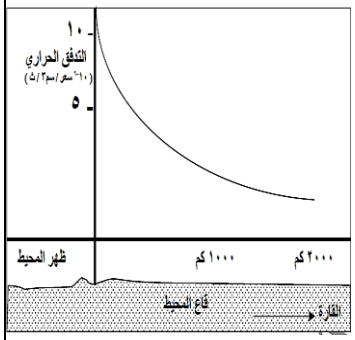
	قاري - محيطي	محيطي – محيطي
نوع الصفائح المتقاربة	صفيحه (قارية- محيطية) مع صفيحة محيطية	صفيحه محيطية مع صفيحة محيطية
آلية الحدوث	غطس الصفيحة المحيطية ذات الكثافة الاكثر كثافة و الابرد و الأقدم تحت الصفيحة القارية الاقل كثافة	غطس الصفيحة المحيطية ذات الكثافة الاكثر و الابرد و الأقدم تحت الصفيحة المحيطية الاقل كثافة
أمثلة على الصفائح	نازكا – امريكا الجنوبية	صفيحة الفلبين – المحيط الهادي
المظاهر الجيولوجية الناتجة	- اخدود بحري - اقواس بركانية	- اخدود بحري - اقواس جزر بركانية
أمثلة المظاهر الجيولوجية الناتجة	- بيرو تشيلي - جبال الانديز	- اخدود اليابان - جزر اليابان

٤) قارن بين الأقواس البركانية و الجزر البركانية من حيث :

	نوع الصفائح المتقاربة	مكان تواجدها	نوع الماغما	أمثلة عليها
الأقواس البركانية	قاري – محيطي	على القارة موازة الأخدود البحري	ماغما انديزيتية	جبال الأنديز
الجزر البركانية	محيطي – محيطي	في المحيط موازة الأخدود البحري	ماغما انديزيتية	جزر اليابان

****

٥) ادرس الشكل التالي واجب عن الاسئلة التي تليه



أ) في أي المناطق يكون التدفق اكبر ما يمكن و لماذا

⇦اعلي تدفق يكون عند ظهر المحيط نتيجة اندفاع الماغما .

ب) في أي المناطق يكون التدفق اقل ما يمكن و لماذا

⇦تكون قيم التدفق الحراري منخفضة عند الأخاديد البحرية وذلك لان غطس الصفيحة المحيطية الباردة يقلل من درجة حرارة الستار الساخن.

ج) أي الادلة يدعمها هذا الشكل ؟ ⇦

⇦ الحدود المتقاربة / الطرح

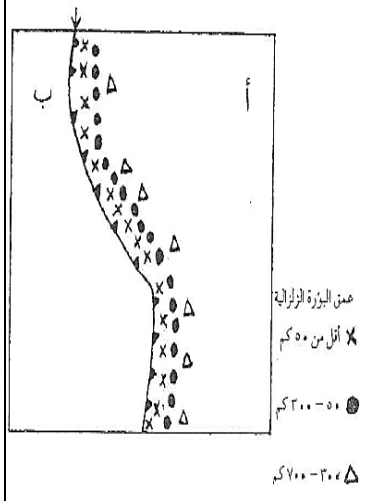
****

٦) قارن بين البؤر الزلزالية (ضحلة ، متوسطة ، عميقة)على الصفيحة القارية

	زلزال ضحل	زلزال متوسط	زلزال عميق
العمق	اقل من ٥٠ كم	(٥٠ - ٣٠٠) كم	(٣٠٠ – ٧٠٠) كم
أمكان الحدوث	الأخاديد البحرية	أطراف القارات في نطاق مائل أسفل الأخاديد البحرية	داخل القارة في نطاق مائل أسفل الأخاديد البحرية

(ملاحظة : تعد كل من : ١- التدفق الحراري ٢- توزع البؤر الزلزالية من الادلة المؤيدة لحدود الطرح)

٧) ادرس الشكل التالي و اجب عن الاسئلة التي تليه



أ- أي الصفائح قارية و ايها محيطية ؟

⇦ (أ) قارية- محيطية ، ب (محيطية)

ب- ما نوع الحدود بين الصفيحتين أ و ب ؟

⇦ حدود مقاربه (طرح محيطي - قاري)

ج- اذكر المظاهر الجيولوجية اليتي تتشكل عند هذا النوع من الحدود ؟ ⇦ (- اخدود بحري- اقواس بركانية)

د- ما سم النطاق الذي تحدث عندها الزلازل المتوسطة و العميقة ؟⇦ نطاق بنيوف

هـ- عند أي عمق يتوقف النشاط الزلزالي و لماذا ؟

⇦ عند عمق ٧٠٠ كم ، لان النشاط الزلزالي يمتد حتى الغلاف اللدن الذي يقع على عمق ٧٠٠ كم

و - اذكر أهمية نطاق بينيوف :

⇦ ١- تحديد الشكل الذي تتخذه الصفيحة المحيطية الغاطسة ٢- تحديد زاوية غطسها.

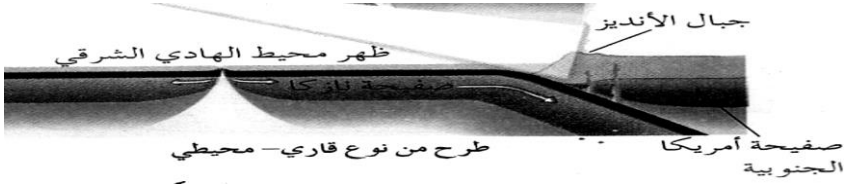
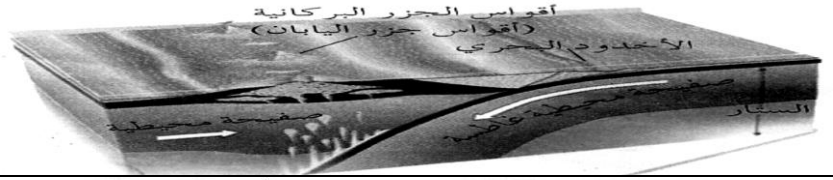
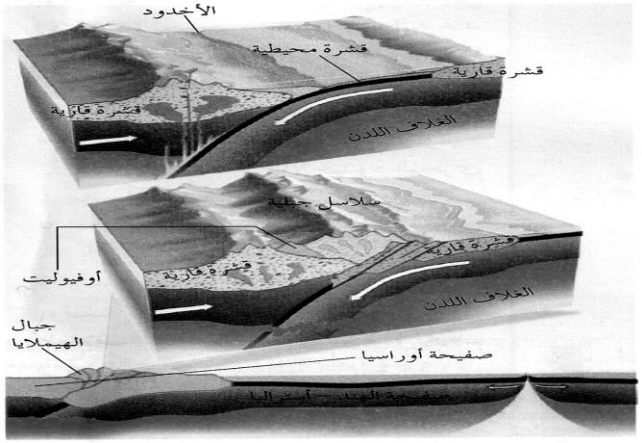
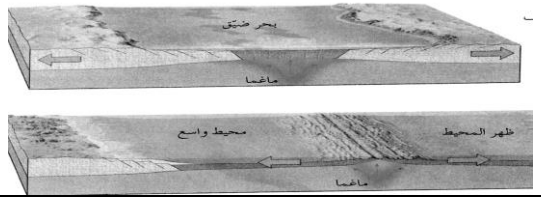
****

٨) قارن بين أنواع حدود التقارب (حدود الطرح و حدود التصادم) ؟

	حدود الطرح	حدود التصادم
نوع الصفائح المتقاربة	محيطي – محيطي ، قاري-محيطي	قاري - قاري
نوع الزلزال المتكون	ضحل ، متوسط ، عميق	ضحل
نوع الصدع المتكون	عكسي	عكسي
المظاهر الجيولوجية الناتجة	اخدود بحري ، اقواس بركانية ، اقواس جزر بركانية	سلاسل جبيلة حديثة
أمثلة على المظاهر الجيولوجية	- اخدود اليابان – اخدود بيرو تشيلي جبال الانديز ، جزر اليابان	جبال الهيملايا

**

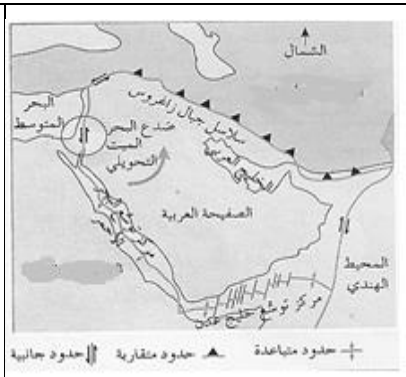
٩) ادرس الشكال التالية مبينا نوع الحدود و المظاهر الجيولوجي و الصفائح المتحركة و أمثلة على كل منها :

الشكل	نوع الحدود / المظاهر / الصفائح /امثلة
	نوع الحدود : حدود متقاربة/ طرح قارية– محيطي / المظهر الجيولوجي الناتج :اخدود بحري، اقواس بركانية الصفائح المتحركة : صفيحة امريكا الجنوبية- صفيحة نازكا / امثلة على المظاهر الناتجة : جبال الانديز - اخدود بيرو تشيلي
	نوع الحدود : حدود متقاربة/ طرح محيطي– محيطي / المظهر الجيولوجي الناتج :اخدود بحري، اقواس جزر بركانية الصفائح المتحركة : صفيحة المحيط الهادي - صفيحة الفلبين امثلة على المظاهر الناتجة : اخدود اليابان - اخدود اليابان
	نوع الحدود : حدود متقاربة تصادم قاري - قاري / المظهر الجيولوجي الناتج :سلاسل جبلية حديثة الصفائح المتحركة : صفيحة الهند استراليا ⇦ صفيحة اوراسيا امثلة على المظاهر الناتجة : جبال الهيميلايا نوع الصخور عند حدود التصادم : اوفيوليت * طبيعة صخور الاوفيوليت : قشرة محيطية وذلك من خلال مقارنة مقاطع صخور القشرة المحيطية مع صخور الافيوليت و أظهرت تماثل كامل و ذلك من خلال : ١- وجود اللابة الوسادية في كليهما التي لا تتكون إلا في قيعان المحيط. ٢- وجود رواسب بحرية عميقة مصحوبة مع اللابة مثل صخور الراديولاريا
	نوع الحدود : متباعدة المظهر الجيولوجي الناتج : حفرة انهدام – بحر ضيق – ظهر محيط

* الزلازل لا تنتشر بصورة عشوائية بل تتجمع على شكل حزم زلزالية حيث تكون مرتبطة بكل من :

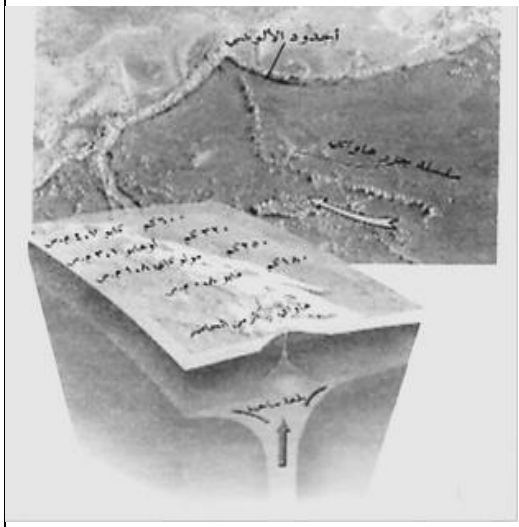
ظهور المحيطات ، الأخاديد البحرية ، الاقواس البركانية ، أقواس الجزر البركانية ، صدوع التحويل .

١٠) ادرس الشكل التالي و اجب عن الاسئلة



أ- اذكر اسماء الصفائح المحيطة بالصفيحة العربية ؟
⇦ الاوراسية و الافريقية
ب- اذكر انواع الحدود بين الصفيحة العربية و الصفائح المحيطة بها؟
⇦حدود متقاربة / تصادم :(العربية ⇦ الاوراسية)
⇦ حدود متباعدة : (العربية ⇦ الافريقية)
ج- اذكر المظاهر الجيولوجية بين الصفيحة العربية و الصفائح المحيطة بها؟
د- ما اتجاه حركة الصفائح العربية ؟
⇦ الشمال الشرقي

****



١١) أ) ما هي الجزيرة الأكثر استقرار و الجزيرة الأقل استقرار؟
ب) ما أقدم الجزر البركانية و ما احدثها ؟
ج) حدد اتجاه حركة صفيحة المحيط الهادي :⇦الشمال الغربي
د) هل يحتمل تكون جزيرة جديدة تنظم إلى هذه السلسلة مع مرور الزمن ؟⇦
⇦ نعم لان البقعة الساخنة ثابتة الموقع لكن الصفيحة المحيطية هي التي تتحرك و بالتالي تكون أكثر من جزيرة
هـ) اذا علمت ان عمر جزيرة كايو (٥ مليون سنة) و تبعد عن جزيرة هاوي (٦٠٠ كم) ، احسب متوسط سرعة هذه الصفيحة ؟
و) اذكر اهمية البقعة الساخنة؟
١- إثبات وجود حركة للغلاف الصخري و هذا دليل داعم لنظرية حركة الصفائح.
٢- تحديد اتجاه حركة الصفائح الأرضية ، حيث يكون اتجاه الحركة باتجاه الجزيرة الأقدم عمرا.
٣- تحديد متوسط سرعة حركة الصفيحة التي تمر فوق البقعة الساخنة .

١٢) مقارنة شاملة

	الحدود المتباعدة	الحدود المتقاربة	الحدود الجانبية
اتجاه حركة الصفائح	تتباعد عن بعضها البعض	تقترب من بعضها البعض	تتحرك جانبيا بمحاذاة بعضها البعض
تأثيرها على الغلاف الصخري	تشكيل غلاف صخري جديد (حدود بناءه)	استهلاك الغلاف الصخري (حدود هدامة)	لا يحدث بناء او هدم للغلاف الصخري (حدود محافظة)
نوع القوى المسبب	توتر	ضغط	قص
مواقع حدوثها	ظهور المحيطات	الأخاديد البحرية	على طول صدوع التحويل
نوع الزلزال الناتج	ضحل	ضحل ، متوسط ، عميق	ضحل
نوع الصدع الناتج	عادي	عكسي	تحويلي
طبيعة الماغما	بازلتية	انديزيتية	لا يتشكل ماغما
المظاهر الجيولوجي الناتجة	١- حفرة انهدام ٢- بحار ضيقة ٣- ظهر المحيط	١- أخاديد بحرية ٢- أقواس بركانية ٣- أقواس الجزر بركانية ٤- سلاسل جبلية حديثة	صدع تحويلي
أمثلة على المظاهر الجيولوجية الناتجة	١- حفرة الانهدام الإفريقية ٢- البحر الأحمر - ظهر المحيط الاطلسي	١- اخدود اليابان ٢- جبال الانديز ٣- جزر اليابان ٤- جبال الهيمالايا	صدع البحر الميت التحويلي صدع سان اندرياس
أمثلة على الصفائح المتحركة	١- العربية – الإفريقية. ٢- الصفيحة الإفريقية - أمريكا الجنوبية	١- المحيط الهادي – الفلبين ٢- نازكا – أمريكا الجنوبية ٣- الهند-استراليا -اوراسيا	

١٣) قارن بين الحدود المتباعدة و الحدود المتقاربة (حدود الطرح) ؟

	الحدود المتباعدة	الحدود المتقاربة (حدود الطرح)
نوع الصفيحة المتحركة	قاري- قاري محيطي - محيطي	قاري- قاري قاري – محطي محيطي- محيطي
نوع الزلزال	ضحل	ضحل ، متوسط ، عميق
قيم التدفق الحراري	مرتفع	منخفض
نوع البركان	بازلت	انديزيتيه
المظاهر الجيولوجية الناتجة	١- حفرة انهدام ٢- بحار ضيقة ٣- ظهر المحيط	١- أخاديد بحرية ٢- أقواس بركانية ٣- أقواس الجزر بركانية

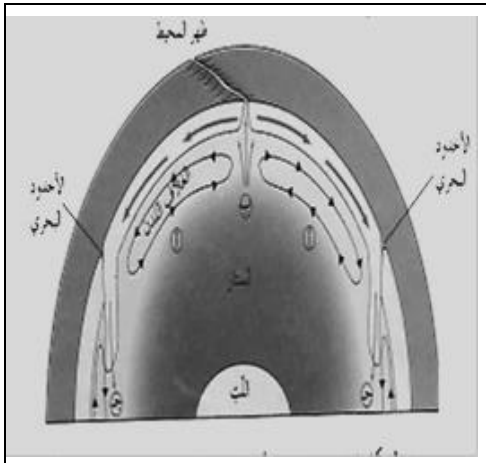
١٤) بين نوع الحركة المرتبطة بالصفائح التالية :

الصفائح	نوع الحركة	الصفائح	نوع الحركة
١- العربية – الصفيحة الإفريقية	متباعدة	٥- نازكا –أمريكا الجنوبية	متقاربة/ طرح / م-ق
٢- المحيط الهادي – صفيحة الفلبين	متقاربة/طرح/م-م	٦- الإفريقية - أمريكا الجنوبية	متباعدة
٣-الهند-استراليا - صفيحة اوراسيا	متقاربة/ تصادم	٧- اوراسيا - أمريكا الشمالية	متباعدة
٤- اوراسيا - الصفيحة العربية	متقاربة/ تصادم	٨- نازكا –المحيط الهادي	متباعدة

****

١٥) بين نوع الحركة المرتبطة بالمظاهر الجيولوجية التالية :

المظاهر الجيولوجية	نوع الحركة	المظاهر الجيولوجية	نوع الحركة
البحر الأحمر	متباعدة	سلسلة جبال الهيملايا	متقاربة/ تصادم
ظهر المحيط الأطلسي	متباعدة	سلسلة جبال زاغروس	متقاربة/ تصادم
حفرة الانهدام الإفريقية	متباعدة	صوان الراديولايا	متقاربة/ تصادم
أخدود اليابان	متقاربة/طرح/م-م	صدع سان اندرياس	جانبية
جزر اليابان	متقاربة/طرح/م-م	صدع البحر الميت التحويلي	جانبية
أخدود بيرو تشيلي	متقاربة/ طرح / م-ق	جزيرة هاواي	بقع ساخنة
جبال الانديز	متقاربة/ طرح / م-ق	لابة وسادية+ صخور الافيوليت	متقاربة/ تصادم
صخور الافيوليت	متقاربة/ تصادم		



١٦) ادرس الشكل التالي و اجب عن

١- ما مصدر القوى المحركة للصفائح ؟

تيارات الحمل

٢- عدد الفرضيات للقوى المحركة للصفائح ؟

1 - فرضية تيارات الحمل ٢- فرضية الدفع ٣

٣- فرضية السحب

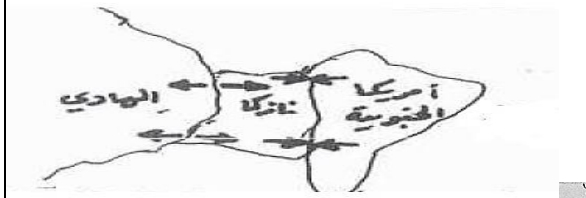
٣- ما دور تيارات الحمل في حركة الصفائح

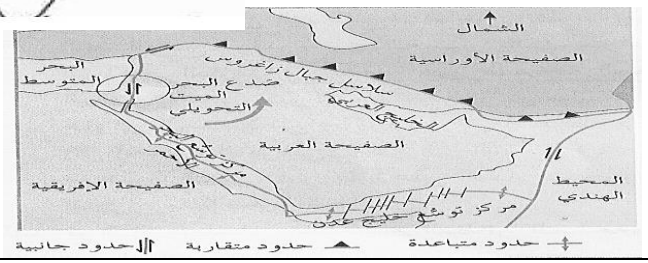
تيارات الحمل الصاعدة عند ظهر المحيط هي المسؤولة عن الحركة التباعدية لصفائح الأرضية حيث عند تسخين الماغما في الغلاف اللدن فان كثافتها تقل و ترتفع الى اعلى مكونة تيارات الحمل الصاعدة و عند وصولها اسفل الغلاف الصخري تبدأ بالتحرك في اتجاهات جانبية متباعدة تعمل على دفع الصفيحتين جانبا عند الحدود المتباعدة و في اثناء ذلك تندفع بعض الماغما خلال الفراغات الناتجة من التصدع عند ظهر المحيط لبناء غلاف صخري(محيطي)

اما تيارات الحمل الهابطة عند الأخاديد البحرية هي المسؤولة عن الحركة التقاربية للصفائح الأرضية.حيث تنتشر الماغما الصاعدة افقيا اسفل الغلاف الصخري و في هذه الاثناء تبرد فتزداد كثافتها و تهبط مرة اخرى في الغلاف اللدن مكونة تيارات حمل هابطة التي تعمل على سحب الصفيحة التي تعلوها الى داخل الغلاف اللدن عند الأخاديد البحرية.

****

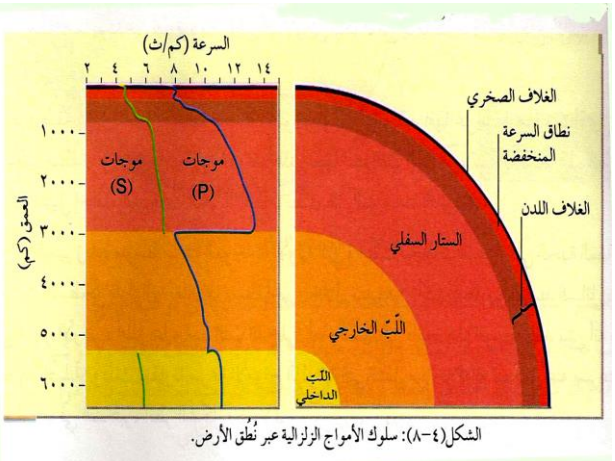
ملاحظة : ادرس بشكل جيد اشكال الصفائح في الكتاب صفحة ١٤٤-١٤٥ مثل :



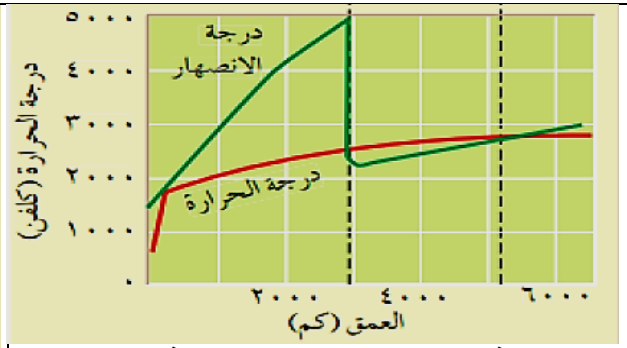


اشكال مهمة

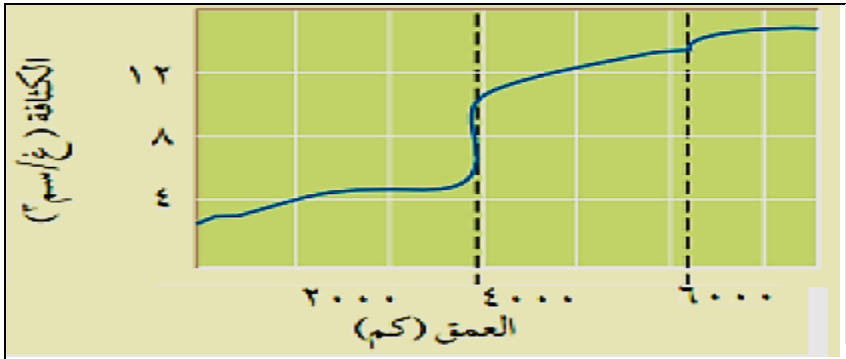
سلوك الامواج الزلزالية في نطق الارض المختلفة



الشكل(٤-٨): سلوك الأمواج الزلزالية عبر نُطق الأرض.



* انخفاض في درجات الحرارة و الانصهار في اللب الخارجي السائل وبذلك بسبب احتواء اللب الخارجي على كميات قليلة من العناصر الخفية (٥% كبريت ، ٥ % أكسجين) و الحديد تعمل على انخفاض درجة انصهار اللب الخارجي لتصبح اقل من درجة الحرارة فيه



ازدياد سرعة الامواج الزلزالية خلال الطبقة الواحدة بازدياد العمق و ذلك بسبب زيادة كثافة الطبقة مع الضغط. حيث تزداد بشكل تدريجي حتى تصل الى اللب الخارجي حيث تزيد بشكل مفاجئ ثم تعود بالزيادة التدرجية في اللب الداخلي

* الادلة الصخرية و التركيبية لفرضية انجراف القارات

الشكل (٤ – ١٤): تماثل صخري على حواف القارات.

منحنى تجول القطب الظاهري / المغناطيسية القديمة/ دليل حديث على انجراف القارات

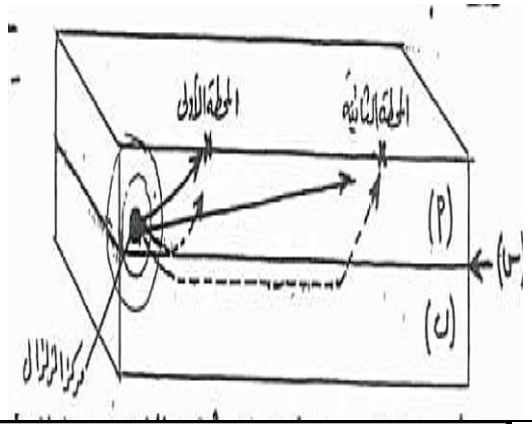
مصطلحات و مفاهيم الوحدة الرابعة : بنية الارض و ديناميتها

* انقطاع موهو : " الحد الفاصل بين القشرة و الستار يقع على متوسط عمق ٣٥ كم و بسمك (٥.٠ - ١) كم حيث يعمل على زيادة سرعة الأمواج الزلزالية "
* انقطاع غوتنبيرغ : حد يقع على عمق على عمق ٢٨٩٠ كم هو الحد الفاصل بين الستار السفلي و اللب الخارجي. حيث يحدث انخفاض مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية و ذلك لتغير الحالة للطبقات الصخرية من الحالة الصلبة (الستار السفلي) إلى الحالة السائلة (اللب الخارجي.)
* نطاق ظل الموجات الثانوية : منطقة انعدام الموجات الثانوية في المناطق الواقعة على بعد زاوي اكبر من ١٠٣° على جانبي المركز الزلزالي.
* نطاق ظل الأمواج الأولية : منطقة انعدام الموجات الأولية في المناطق الواقعة على بعد زاوي يتراوح بين ١٠٣° و ١٤٣ على جانبي المركز الزلزالي. وتسمى أيضا نطاق . ظل الأمواج الزلزالية لانعدام كل من موجات P , S
* القشرة الارضية : الجزء الخارجي الصلب الذي يغلف الأرض يشكل ٠.٤ % من كتلة الأرض وتقسم حسب الكثافة و السمك الى قشرة محيطية و قشرة قارية
* الغلاف الصخري : طبقة من الصخور تمتد الى عمق ١٠٠ كم و يشمل صخور القشرة الارضية و اعلى الستار و يتصف بانه هش بارد نسبيا
*الغلاف اللدن: نطاق لدن يقع اسفل الغلاف الصخري مباشرة و ينحصر بين عمق ١٠٠ كم حتى ٧٠٠ كم في منطقة الستار صخورها لدنه لها القدرة على الانسياب و تحدث فيه تيارات الحمل
* نطاق السرعة المنخفضة :منطقة تقع في الستار العلوي بين عمقي (١٠٠ ⇦ ٢٥٠) كم حيث يحدث انخفاض مفاجئ في سرعة الأمواج الزلزالية و ذلك بسبب وجود مادة منصهرة في جيوب محدده كخليط ما بين صهارة و بلورات لا تزيد نسبتها عن ١٠ % من حجم المنطقة حيث تقترب درجة حرارة الصخور من درجة الانصهار
* بانغايا : كلمة تعني كل اليابسة، و هي القارة الافتراضية التي تشكلت منها جميع القارات الحالية حيث بدت بالانقسام و الانجراف عن بعضها البعض قبل ٢٠٠ مليون سنه
* درجة حرارة كوري : " درجة الحرارة التي تفقد فوقها المعادن الممغنطه تمغنطها، و تختلف من ماده لاخرى حيث تكون للنيكل ٣٣٠ س° و للحديد ٧٧٠ س°
* المغناطيسية القديمة : هي المغناطيس احتفظت بها الصخور القديمة المحتوية على معادن مغناطيسية منذ لحظة تصلب الماغما و تبلوها (محافظة على الشدة و الاتجاه ل للمغناطيسية الارضية السائدة في ذلك الوقت).
* البوصلة الاحفوريه :" استخدام الصخور المحتوية على معادن مغناطيسية لتحديد موقع القطب المغناطيسي الشمالي في الازمنة الجيولوجية المختلفة
* زاوية ميل الابرة المغناطيسية : الزاوية المحصورة بين الافق و ميلان الابرة المغناطيسية ، حيث تكون ميل الابرة عند خط الاستواء = صفر اما عند الاقطاب تساوي ٩٠ °
* تجول القطب الظاهري : منحنى يعبر عن مواقع القطب المغناطيسي الشمالي عبر الازمنة الجيولوجية المختلفة
* الانقلابات المغناطيسية : " تغير اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي بحيث يصبح القطب المغناطيسي الشمالي جنوبي و القطب الجنوبي شمالي "
* المغناطيسية العادية : " قطبية الصخور تكون في اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي الحالي و تكون شدتها المغناطيسية عالية و يرمز لها بإشارة موجبه (+) ".
* المغناطيسية المقلوبة : " قطبية الصخور تكون في اتجاه معاكس للمجال المغناطيسي الأرضي الحالي و شدتها المغناطيسية منخفضة و يرمز لها بإشارة سالبة (-)
* نظرية حركة الصفائح :الغلاف الصخري الأرضي الهش بنوعية القاري و المحيطي مقسمة إلى ألواح تتحرك كل واحدة بصورة مستقلة فوق الغلاف اللدن و يرافق ذلك تغير في أشكالها و أحجامها " .
* الصفائح : " قطع متماسكة من الغلاف الصخري تطفو فوق الغلاف اللدن و تتحرك كوحدة واحدة مستقلة "
*حدود الصفائح :" المناطق الفاصلة بين الصفائح الأرضية تتحرك عندها الصفائح نسبيا لبعضها البعض (مبتعدة ، مقتربة ، جانبية) و ينتج عنها مظاهر الأرض المختلفة " .
*الحدود المتباعدة : " هي الحدود التي تبتعد عندها الصفائح عن بعضها البعض على امتداد ظهر المحيط نتيجة اندفاع الماغما مكونة غلاف صخري جديد

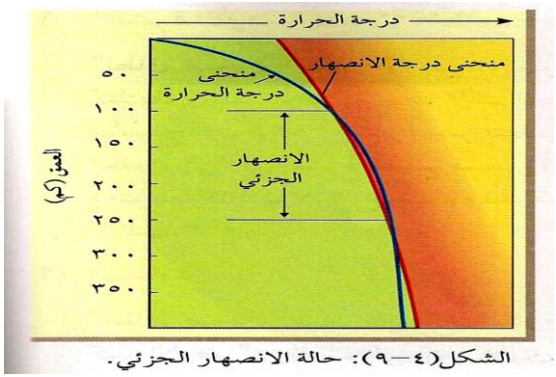
* الحدود المتقاربة " هي الحدود التي تقترب عندها الصفائح من بعضها البعض مما يؤدي إلى استهلاك الغلاف الصخري المحصور بين الصفيحتين عند الاخاديد البحرية" .
* حدود الطرح (الغطس)" حدود ناتجة من تقارب صفيحتين مختلفتين في الكثافة حيث تغطس الصفيحة الأكثر كثافة (الأبرد و الأقدم عمرا) تحت الصفيحة الأخرى عند الأخاديد البحرية
* طرح محيطي – محيطي : " تحدث عند اقتراب صفيحتين محيطيتين من بعضهما البعض حيث تغطس الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة (الأبرد و الأقدم عمرا) تحت الصفيحة المحيطة الأقل كثافة (الأسخن و الأحدث) عند الأخاديد البحرية " .
* طرح قاري – محيطي: تحدث عند اقتراب صفيحة محيطية من صفيحة قارية حيث تغطس الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة (الأبرد و الأقدم عمرا) تحت الصفيحة القارية عند الأخاديد البحرية "
* نطاق بينيوف : " سطح مائل صلب يمثل الصفيحة المحيطية الغاطسة تنحدر من الأخدود البحري باتجاه الغلاف اللدن (٧٠٠)كم.و تحدث عنده الزلازل المتوسطة و العميقة
*حدود التصادم" تحدث عند اقتراب صفيحة قارية من صفيحة قارية أخرى حيث لا يحدث غطس لأنهما متساويتان في الكثافة و هذا يؤدي إلى تصادمهما "
* الحدود الجانبية : " هي الحدود التي تتحرك عندها الصفائح بجانب بعضها البعض في اتجاهين متعاكسين على طول حدود الصدوع التحويلية دون حدوث تقارب أو تباعد بين الصفيحتين
* البقع الساخنة : " أماكن ساخنة ثابتة الموقع داخل الستار (الغلاف اللدن) تعمل على صهر الصخور فوقها و قذف الماغما المتكونة إلى أعلى مكونه جزيرة بركانية فوقها
* الاخدود البحري: مظهر جيولوجي ناتج من انثناء الصفيحة المحيطية الغاطسة تحت صفيحة محيطية اخرى او صفيحة قارية

رسومات مهمة

* انقطاع موهو



* نطاق السرعة المنخفضة :



الشكل(٤—٩): حالة الانصهار الجزئي.

* تركيب القشرة المحيطية