

Mesurant la profunditat de mars i oceans: Com es fa? Una demostració senzilla de com mesurem la profunditat i el relleu submarins

Quan els mariners volien mesurar la profunditat de mars i oceans, tot el que podien usar era un plom a l'extrem d'una corda per "sondejar les profunditats". Aquestes cordes tenien marques a determinats intervals i es deixaven anar fins que colpejaven el fons – "plomejant" així les fondàries. Aquest dibuix de 1555 d'Olas Magnus mostra això en acció.



De la Historia de Gentibus Septentrionalibus d'Olaus Magnus; talla en fusta de domini públic.

Els vaixells usaven això per tal d'evitar naufragis en aigües somes. Aquest mètode va ser usat més tard pels científics que començaven a fer mapes del fons oceànic. Tanmateix, calia molt temps per sondejar el sol oceànic i no era molt precís per a grans profunditats. Així, durant molt temps, ningú tenia gran idea de la forma o el relleu submarins.

Els ecògrafs es van usar per primer cop els anys 1920 per mesurar la profunditat del mar i per detectar altres vaixells o obstacles, i van ser molt importants durant la Segona Guerra Mundial. Envien una ona sonora cap al fons del mar o un objecte i compten el temps que triga en retornar el "ping". Podeu usar aquest temps per calcular la profunditat si sabeu la velocitat del so a l'aigua.

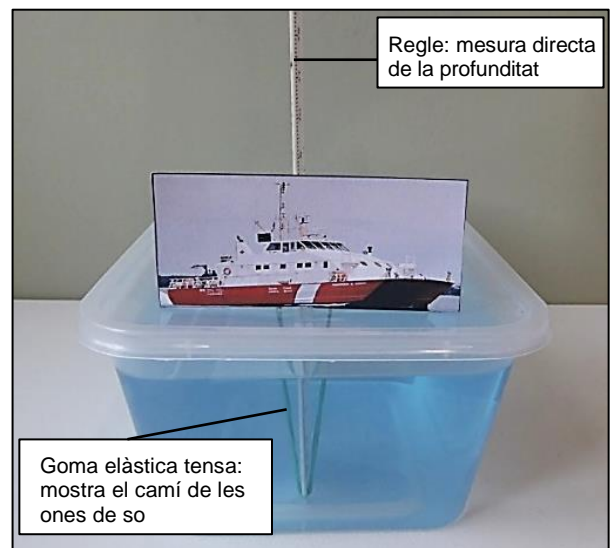
Aquesta foto mostra un sonograma que dibuixa el perfil d'un fons submarí.



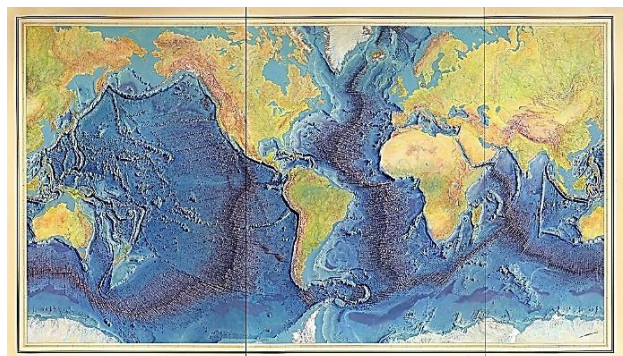
Ecògraf de Mredmayne amb llicència de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

La demostració següent mostra com funcionen aquests mètodes.

Podríeu mesurar la profunditat d'aquest model de fons del mar només usant el regle (simulant el mètode de línia de so). Però la goma elàstica tensada representa una ona de so enviada per un vaixell, viatjant al fons i rebotant un altre cop cap a la superfície. Si mesureu el temps que triga el so en anar i rebotar i dividiu aquest temps per dos (pel viatge d'anada i tornada del so), podreu calcular la profunditat, sabent que el so viatja a través de l'aigua a una velocitat d'uns 1500 ms^{-1} .



Aquest mètode d'ones de so s'anomena sònar. L'ús del sònar ens permet produir mapes detallats dels fons oceànics com el que es va publicar per primer cop el 1977. Aquest va sorprendre molta gent perquè moltes persones, fins aquell moment, pensaven que el fons marí era pla i no tenia idea que hi haguessin grans serralades, rift valleys i fosses oceàniques profundes.



Pintura dels fons marins de Heinrich Berann basada en ecoperfils de Marie Tharp i Bruce Heezen (1977).

Imatge disponible sota llicència Creative Commons CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication.

Fitxa tècnica

Títol: Mesurant la profunditat de mars i oceans:
Com es fa?

Subtítol: Una demostració senzilla de com mesurem la profunditat i el relleu submarins.

Tema: Es simulen mètodes antics i moderns per mesurar i fer perfils dels fons submarins.

Edat dels alumnes: de 8 anys endavant

Temps necessari: 5 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- explicar com les profunditats de mars i oceans:
 - es mesuraven originalment;
 - es mesuren amb sónar actualment.

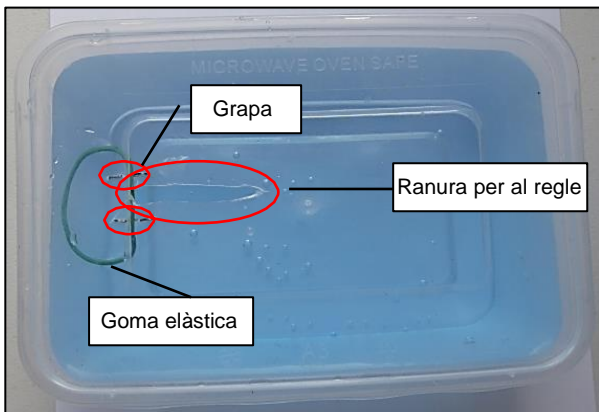
Context:

Prepareu la capsa com es mostra usant un ganivet esmolat per tallar una ranura de la mida del regle a la tapadora. Fixeu amb dues grapes una goma elàstica a cada banda d'un extrem de la ranura a una distància d'uns 2,5 cm. Retalleu aquesta foto d'un vaixell i enganxeu-la en posició vertical.



El vaixell canadenc d'investigació hidrogràfica CCGS Frederick G. Creed (domini públic)

Ompliu la capsa amb aigua, afegint-hi una mica de colorant alimentari per fer l'aigua més visible. Empenyeu el regle verticalment per la ranura empenyent també la cinta elàstica cap avall.

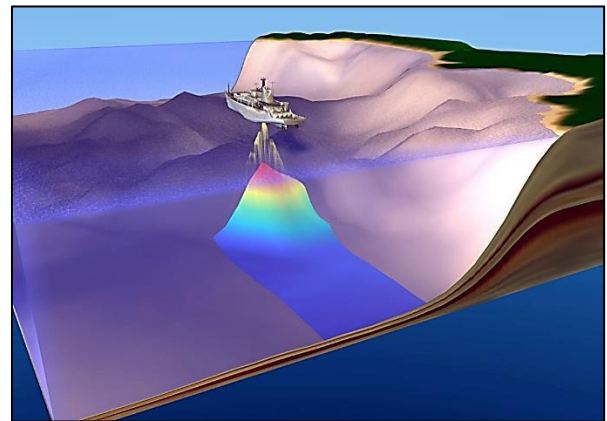


La goma elàstica mostra com viatja el "ping" d'un eco-sònar entre el vaixell i el fons de l'oceà...

El muntatge, vist des d'una banda:



El diagrama de sota mostra com es mesuren els perfils del sòl oceànic actualment. Els sónars moderns cartografien una franja del sol oceànic a mesura que viatgen per la superfície del mar.



Un vaixell oceanogràfic actual cartografiant el fons oceànic.

Extret de http://www.navy.mil/view_image.asp?id=2767 i alliberat al domini públic per la US Navy.

Aquesta activitat demostrativa és una de les quatre Earthlearningidees relacionades amb la cartografia submarina que es mostren a la pàgina 3.

Ampliació de l'activitat:

Proveu una altra de les Earthlearningidees de la llista de la taula.

Principis subjacents:

- Les profunditats submarines es mesuraven directament amb cordes amb pesos al seu extrem.
- Actualment, es mesuren amb ecògrafs que emeten "pings" de so a l'aigua i mesuren quan triga a tornar l'eco del fons del mar.
- La profunditat es calcula a partir de la meitat del temps emprat, comptant que la velocitat del so a l'aigua és d'uns 1500 ms^{-1} .
- S'obtenen perfils continus del fons del mar emetent "pings" a intervals regulars.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Usar aquesta activitat per mostrar el model per mesurar el fons oceànic implica construcció de coneixement. Aquest es connecta amb la realitat.

Material:

- capsa de plàstic transparent amb tapadora
- ganivet esmolat per tallar la “ranura del regle”
- tissors per retallar la foto del vaixell
- Blu tac™ per enganxar el vaixell retallat
- cinta elàstica
- grapadora per fixar la cinta elàstica
- regle
- aigua i colorant alimentari

Enllaços útils:

Vegeu les altres Earthlearningidees relacionades amb la cartografia submarina.

Vegeu animacions de com funciona la cartografia submarina escrivint “sònar cartografia submarina” en un cercador com Google™ i fent clic a “vídeos”.

Font: Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea.

Les activitats d'Earthlearningidea sobre cartografia submarina	
Mesurant la profunditat de mars i oceans: Com es fa? Una demostració senzilla de com mesurem la profunditat i el relleu oceànics	https://www.earthlearningidea.com/PDF/350_catalan.pdf
Modelant la cartografia submarina: Com simular un estudi ecògrafic de la topografia del fons marí	https://www.earthlearningidea.com/PDF/351_catalan.pdf
Sondejant l'Oceà Pacífic: La travessia d'un sònar del Pacífic oriental	https://www.earthlearningidea.com/PDF/352_catalan.pdf
Marie Tharp: “Aviat arribarà la vall”. Bruce Heezen: “Quina vall?” Una científica en un món d'homes – com devia ser?	https://www.earthlearningidea.com/PDF/353_catalan.pdf

© **L'Equip d'Earthlearningidea.** L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. “Earthlearningidea” té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària.

No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres.

Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.

