

Скъпи приятели,



Пиша ви от централната част на Тихия океан, където открих група непознати острови. Плавах на запад, където се надявах да изследвам изключителната флора и фауна на Нова Зеландия. За съжаление, тези води гъмжат от контрабандисти и пирати и не успях да достигна до крайната си дестинация. Плениха голяма част от екипажа ми, а красивата ми „Есмералда“ беше западена и вече лежи на дъното на океана. Плавахме вече повече от седмица. Снощи чух двама пирати да говорят за потънал край бреговете на Картажена испански галеон, който превозвал злато, сребро и скъпоценни камъни.

Такова голямо съкровище не бива да попада в пиратски ръце! Надявам се писмото ми да ви намери навреме и да успеете да го откриете преди тях. Познавам добре Карибско море. Може да се стигне до там през Панамския канал или покрай карибските острови. И в двата случая има много коварни пилтчини, които са предизвикателство дори за опитните мореплаватели.

Не можах да разбера на каква дълбочина са открили следи от кораба, но знаей, че около островите Росарио дълбочината е много променлива – на места е под 300 м, на други – над 1000 м. Със сигурност ще успеете да го откриете, ако разполагате с точен секстант, хронометър и сонар. Ако по някаква причина не разполагате с такава техника, вярвам, че навигаторите на кораба ви имат достатъчно добри математически умения и ще успеят да пресметнат нужните разстояния по време на плаването.

Също така бих искал да знаете, че няма да имам нищо против, ако в знак на благодарност за предоставената информация, измъкнете мен и екипажа ми от килията, в която сме затворени.

Искрено ваш,  
д-р Ч. Дарвин









# КОРАБЕН ДНЕВНИК НА ЕКИПАЖА



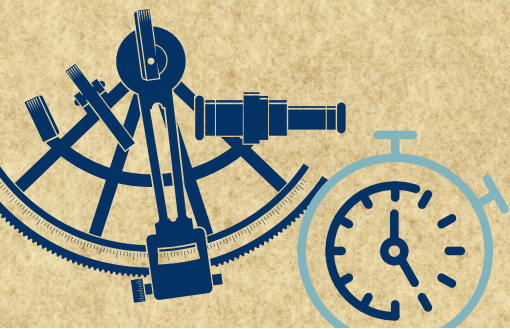
„.....“

Днес, 02.07.2022г., нашето дъило пътуване започна.

Точно в 12ч. на обяд корабният навигатор измери със секстанта ъгловата височина на слънцето, която беше ....., и тъй като се намирахме в ..... полукълбо, можем да кажем с достатъчна сигурност, че се намирахме на ..... географска ширина. Хронометърът на капитана показваше ....., което ни позволи да определим и стартовата ни географска дължина, а именно ..... географска дължина.

Направихме следните изчисления:

Така определихме за отправна точка на нашето плаване пристанище .....





# КОРАБЕН ДНЕВНИК НА ЕКИПАЖА



„.....“

Плавахме много дни и по пътят трябваше да спрем на няколко места, за да натоварим провизии. Важна спирка в нашето пътуване беше пристанище ....., което се намира на следните географски координати: ..... г.ш. и ..... г.д.

Малко преди да пристигнем там, получихме съобщение от сушата, че има опасни пилтчини на 3 км от бреговата линия и корабите трябва да се придържат на по-голямо разстояние до достигане на зоната на пристанището. Нашата представа на какво разстояние се намираше от сушата, затова измерихме със секстанта ъгловата височина на обект на сушата, чиято височина ни беше известна - .....

Направихме следните изчисления:

Така разбрахме, че се намираме достатъчно далеч/опасно близо в района на пилтчините.

Успяхме навреме да се придвижим достатъчно далеч, за да избегнем опасността и да достигнем успешно до пристанището.





# КОРАБЕН ДНЕВНИК НА ЕКИПАЖА



„.....“

Плавахме много дълго време през ..... океан  
докато най-накрая видяхме най-близките острови -  
.....

Бяхме ужасно уморени от дългото плаване, провизията ни бяха на  
съвръшване и копнеехме да спрем на най-близкия остров. Намирахме  
се на ..... ч.ш. и ..... ч.д. Корабният  
навигатор измери члбовото разстояние между двете най-близки  
места за спирание - .....

Капитанът ни познаваше добре тези води и по неговите данни  
разстоянието между двете най-близки места за спирание беше  
..... Според него, разстоянието по перпендикуляра към  
правата, свързваща двете пристанища беше около .....

Направихме следните изчисления и успяхме да разберем кое от  
двете пристанища се намира по-близо:

Обърнахме кораба по посока на пристанище ..... и  
спряхме там за заслужена почивка.





# КОРАБЕН ДНЕВНИК

НА ЕКИПАЖА „.....“



Плавахме предпазливо през опасните води на Карибско море и най-накрая достигнахме до крайната ни цел – островите Росарио, близо до град Картагена. Намирахме се на ..... ч.м. и ..... г.д., когато сонарът ни засече няколко големи обекта. Предположихме, че вероятно потъналият „Сан Хосе“ е обектът, който се намира на най-голяма дълбочина. Поради смущения в сигнала, апаратурата не можеше да определи точната дълбочина, на която се намираха обектите. Ето какво знаехме:

Обект 1 се намираше под ъгли 45 градуса спрямо кораба, а околната повърхнина на конусовидната изследвана площ В беше ..... квадратни километра.

Обект 2 се намираше под ъгли 30 градуса спрямо кораба, а конусовидната изследвана площ В беше ..... квадратни километра.

Обект 3 се намираше под ъгли 60 градуса спрямо кораба, а конусовидната изследвана площ В беше ..... квадратни километра.

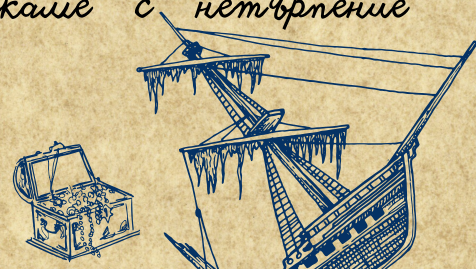
Направихме следните изчисления, за да изчислим дълбочините на обектите:

Установихме, че Обект 1 се намира на дълбочина ....., Обект 2 – на ....., а Обект 3 – на ..... дълбочина.

Потъналият кораб „Сан Хосе“ със сигурност беше обектът на най-голяма дълбочина – .....

С немалко усилия и известна помощ от екипажът на ....., успяхме да извадим потъналото съкровище и го дарихме на музея в Картагена.

Приключихме успешно нашето плаване и чакаме с нетърпение следващото!





# Основни тригонометрични функции



Име ..... Клас.....

1. Синусовата теорема гласи, че:

.....  
.....  
.....

2. Косинусовата теорема гласи, че:

.....  
.....  
.....

3. Основните тригонометрични формули, които трябва да знам са:

.....  
.....  
.....

4. Как ще ми помогнат тези формули да разбера каква е височината на обектите, които измерих със секстанта?

.....  
.....  
.....

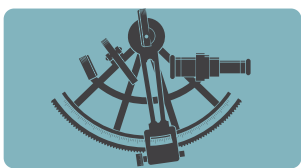
5. Ето как изчислих височините на измерените обекти:

6. Какво не успях да разбера?

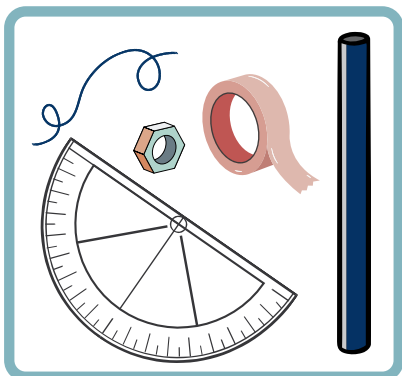
.....  
.....  
.....



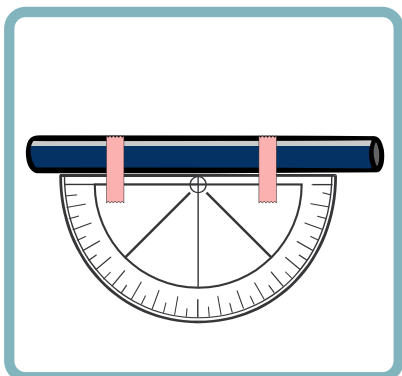
# ТЕХНОЛОГИЧНА КАРТА



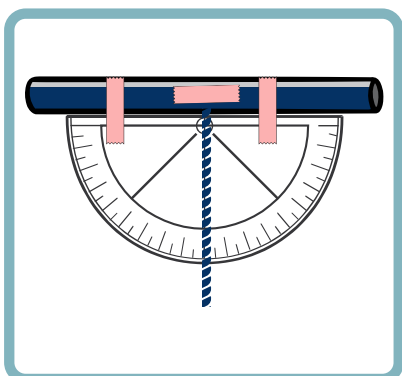
Как да си изработим секстант с подръчни материали?



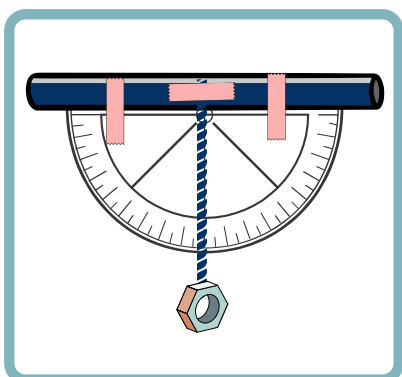
Необходими материали:  
транспортир  
тиксо  
конец/корда, около 20 cm  
гайка или друга тежест  
сламка с диаметър 10 mm



1. Залепете сламката по дължина на плоската страна на транспорта.



2. Залепете единия край на конца за сламката така, че дължината му да минава точно през средата на транспорта.



3. Завържете гайка или друга тежест за другия край на конца.





# РЪКОВОДСТВО ЗА УПОТРЕБА НА СЕКСТАНТ В ОТКРИТО МОРЕ

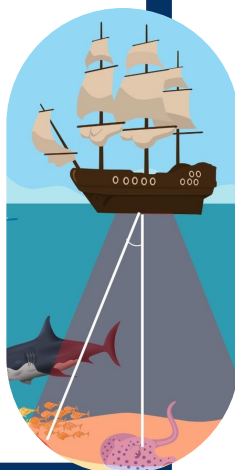
Секстантът измерва ъгловата височина на Слънцето (или звезда, която може да служи като отправна точка) над хоризонта. С помощта на измерения ъгъл може да се определи географската ширина, на която се намира плавателния съд. На обяд (12:00 ч. по местното стандартно време), се измерва надморската височина на слънцето. Тази височина ще варира в зависимост от географска ширина и сезона, затова в изчисленията да бъдат направени корекции за слънчевото отклонение, които могат да бъдат намерени в морския алманах. Пример: ъгълът между слънцето и хоризонта равен на 68 градуса. Изваждаме от 90 градуса измерения ъгъл и получаваме резултат 22 градуса. От морския алманах намираме, че отклонението на слънцето е 23 градуса и 21 минути. Ако се намираме в северното полукълбо трябва да добавим отклонението към нашето измерване (22 градуса + 23 градуса и 21 минути). Така получаваме 45 градуса и 21 минути с.г.ш. Ако се намираме в южното полукълбо трябва да извадим отклонението от нашето измерване (21 градуса и 60 минути - 23 градуса и 21 минути). Така получаваме - 1 градуса и 61 минути или 2 градуса и 1 минута ю.г.ш.



Географската дължина, се изчислява с помощта на хронометър. Това е устройство, което показва часа по Гринуичкия меридиан. Изчислява се разликата между времето, което показва хронометъра и местното време. Получената разлика показва географската дължина, на която се намира кораба. Всеки час разлика се равнява на 15 градуса, а всяка минута - на 0,25 градуса. Така ако местното време е 12ч., а хронометърът показва 10:30ч., разликата ще бъде -1 час и 30 минути. Това се равнява на 15 градуса + 7,5 градуса или 15 градуса + 7 градуса и 30 минути, което прави 22 градуса и 30 минути и.г.д.



Дълбочината на водоема също може да се изчисли с помощта на тригонометрия. За целта се използват устройства, наречени сонари. Тази информация дава възможност на устройството да прецени дълбочината на отразения обект. Звукът се движи под формата на вълни, които се разширяват в конуси, ставащи все по широки в дълбочина. С няколко прости тригонометрични пресмятания може да се изчисли местоположението на различни обекти на океанското дъно.



Секстантът може да се използва и за измерване на разстоянието до брега или до друго плавателно средство, ако са известни две точки на брега или остров. Например ако се знае височината на фара или друг обект на брега (планински връх, висока сграда), може лесно да се определи разстоянието до брега с помощта на тригонометричните формули.