



臺北市立南湖高中校訂必修 - 橙年禮

科技與永續

海洋篇

第六周 巴拿馬運河



LET'S
SET
SAIL





要如何從太平洋快速到大西洋?

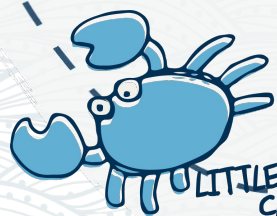
3000km

<https://www.youtube.com/watch?v=UMVJSanWH04>

Part one

簡介巴拿馬運河

位於中美洲的巴拿馬，連接太平洋與大西洋，全長82公里，大致呈西北—東南走向。運河最寬處達304公尺，最窄處152公尺，是世界的航運要道之一。



LITTLE
CRAB



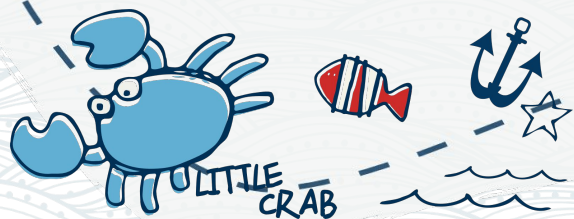
LET'S
SET
SAIL



Part one

為什麼要建造巴拿馬運河？

1. 巴拿馬運河極大地縮短了船隻來往於大西洋和太平洋之間的時間
2. 使船隻能夠避開遙遠而危險的合恩角附近的麥哲倫海峽和德雷克海峽



LET'S
SET
SAIL

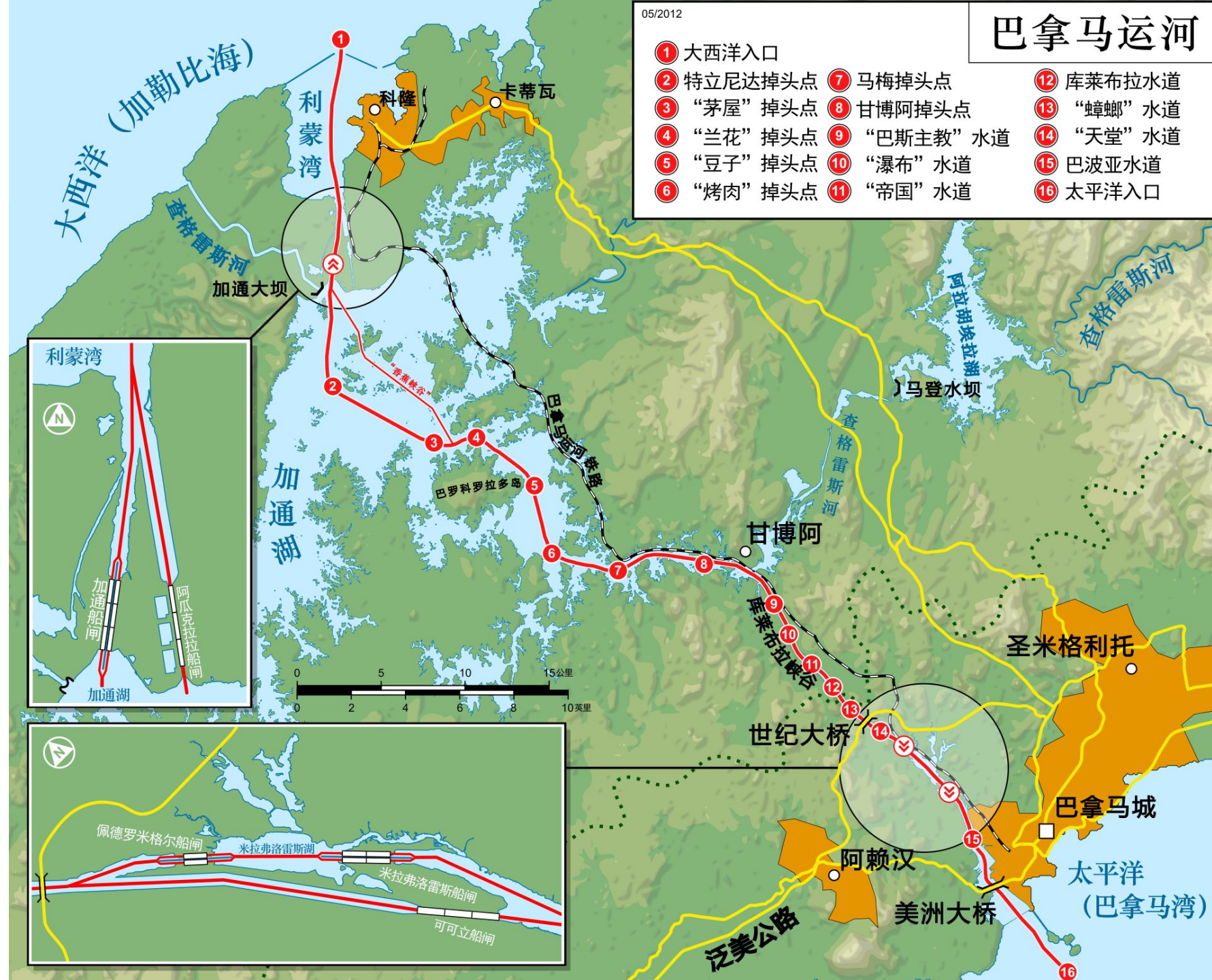
巴拿馬在哪裡？



巴拿馬運河在哪裡？



巴拿马运河





Part one



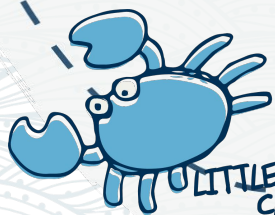
要如何建造巴拿馬運河？



直接挖空山體，修建運河是否有可能？

<https://www.youtube.com/watch?v=3PVclEjzg0Y>

如果運河整體高於海平面，要怎麼樣才能讓貨船通過？



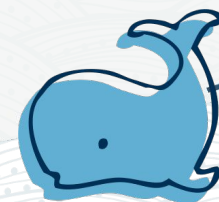
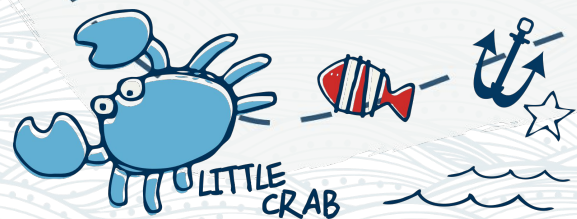
LET'S
SET
SAIL



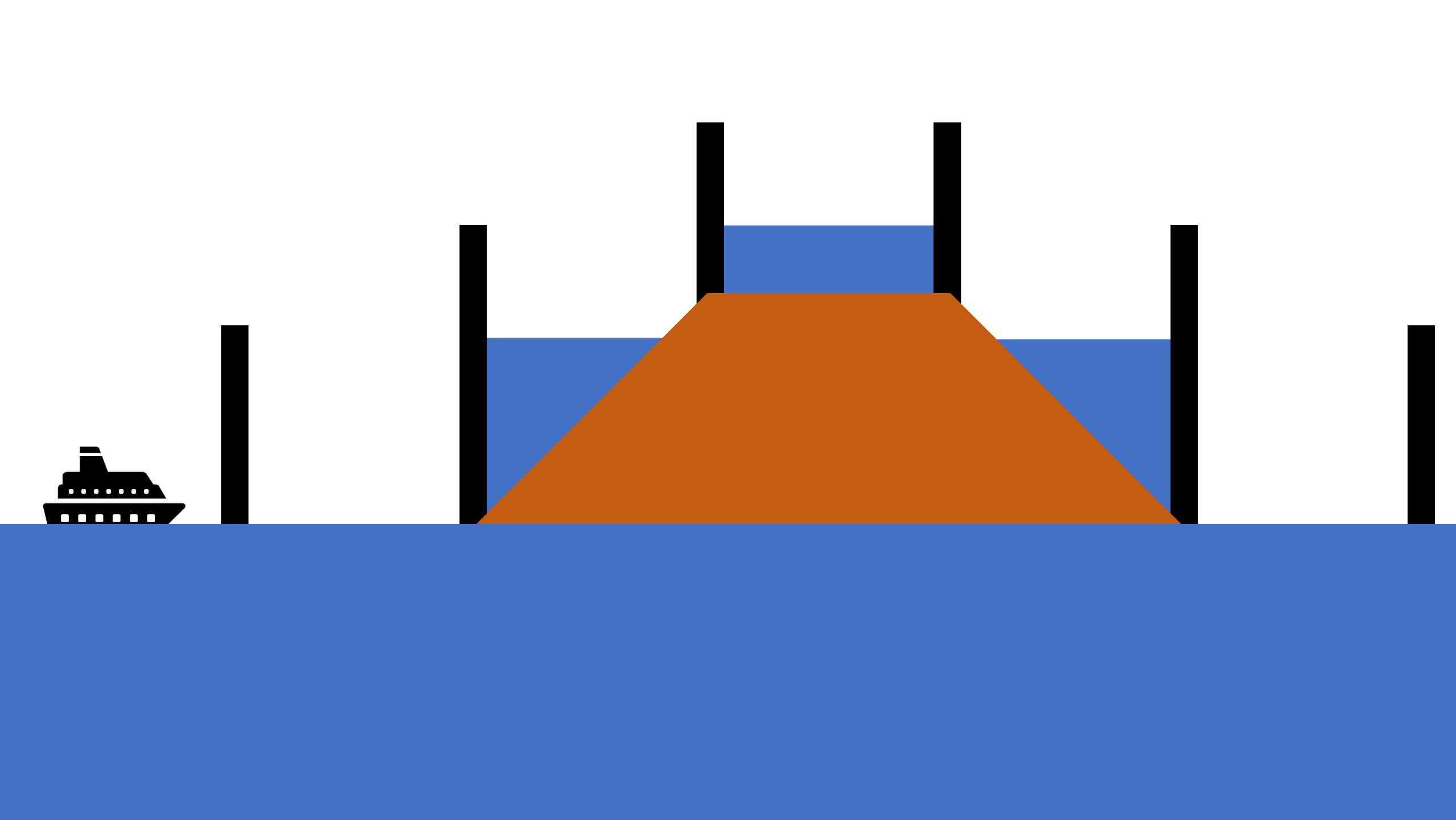
Part
two



巴拿馬運河原理



LET'S
SET
SAIL



Part
two

要如何建造巴拿馬運河？

<https://www.youtube.com/watch?v=jCdAykeCQb0>



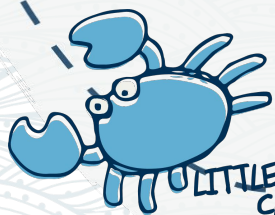
LET'S
SET
SAIL



Part
two

要如何建造巴拿馬運河？

1. 巴拿馬運河如何連通兩側的船？
2. 畫下示意圖
3. 寫出巴拿馬運河操作與原理(40字)



LET'S
SET
SAIL



Part two



巴拿馬運河面臨問題



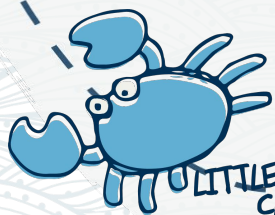
乘載量嚴重不足

原預估運河每年的承載量是8000萬噸，在2009年時承載量已增至3億噸

乾旱造成枯水期

乾旱影響，運河通行能力急劇下降。2023年年初，巴拿馬運河管理局限制通行船隻的最大吃水深度及其數量上限

<https://www.youtube.com/watch?v=Cc2n4OExYTg>



LET'S
SET
SAIL



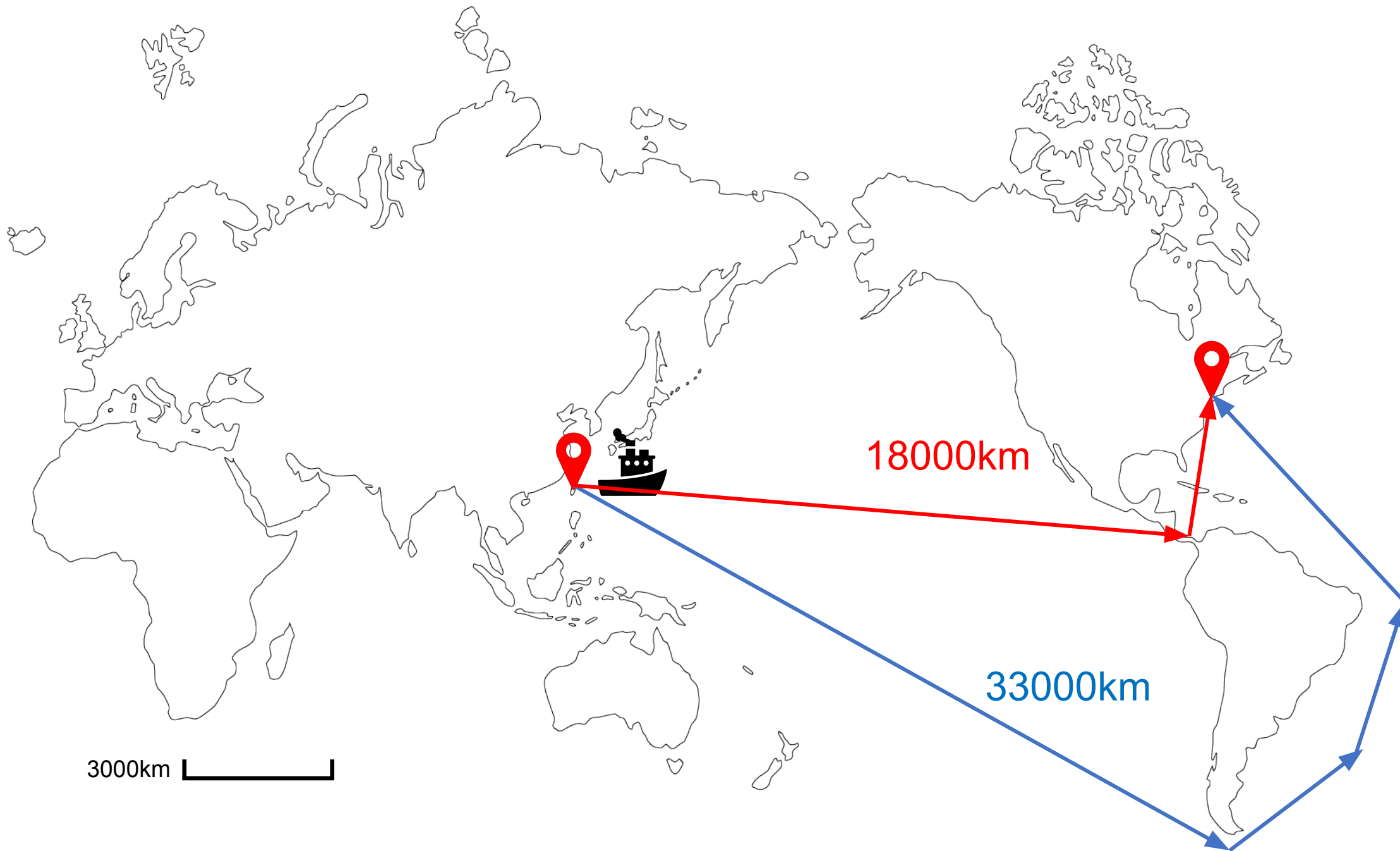
一艘巴拿馬型的貨輪從台灣高雄港出發，想要以船速20節的速度(時速36公里)，將貨物送至遙遠的紐約市。

現在有兩條航線可以選擇：

1. 一條是行經巴拿馬運河
2. 一條是不經過巴拿馬運河並繞道而行。

試著幫貨輪船長分析，這兩條航線分別需要花多少天？分別需要消耗多少公升的柴油？分別需要消耗多少燃料費？

(巴拿馬型船每日柴油消耗為 34噸)



1. 時速36公里
2. 巴拿馬型船每日柴油消耗為 34噸(密度約0.85公斤/公升)
3. 柴油每公升約 27元台幣

航行幾天？ $18000 \text{ 公里} \div 36 \frac{\text{公里}}{\text{小時}} = 500 \text{ 小時} = 21 \text{ 天}$

$21 \text{ 天} \times 34000 \frac{\text{公斤的油}}{\text{天}} = 714000 \text{ 公斤} ; 714000 / 0.85 = 840000 \text{ 公升}$

$840000 \times 27 = 22680000 \text{ 元}$

航行幾天？ $33000 \text{ 公里} \div 36 \frac{\text{公里}}{\text{小時}} = 500 \text{ 小時} = 38 \text{ 天}$

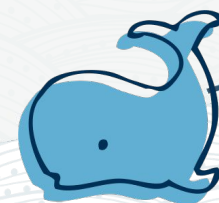
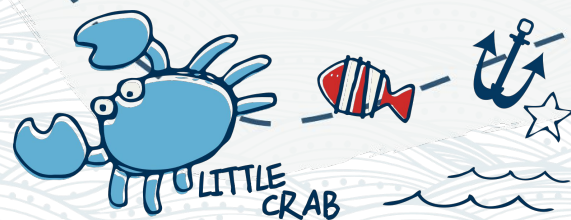
$38 \text{ 天} \times 34000 \frac{\text{公斤的油}}{\text{天}} = 1292000 \text{ 公斤} ; 1292000 / 0.85 = 1520000 \text{ 公升}$

$1520000 \times 27 = 41040000 \text{ 元}$



「巴拿馬運河」大哉問

巴拿馬運河與「科技與永續 -海洋」有什麼關係！？(60字)



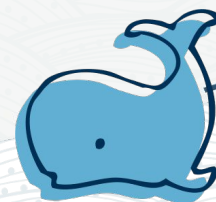
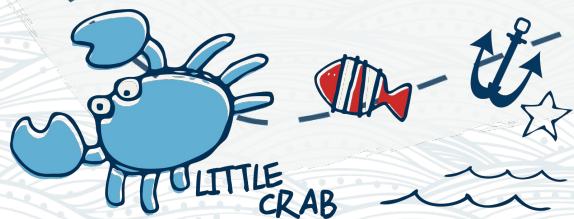
LET'S
SET
SAIL



延伸

巴拿馬運河延伸問題

運河的河水有沒有可能水位過低？
如何補充？



LET'S
SET
SAIL





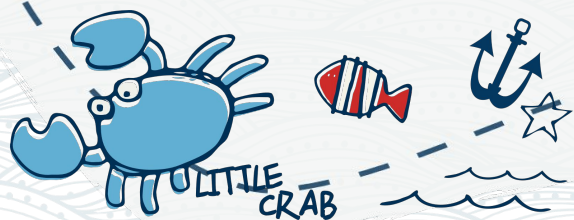
Part three

模擬巴拿馬運河(競賽)



各組需控制水位使小船通過兩個匣門
，並到達最高水位處

最快完成的組別全組加分



LET'S
SET
SAIL