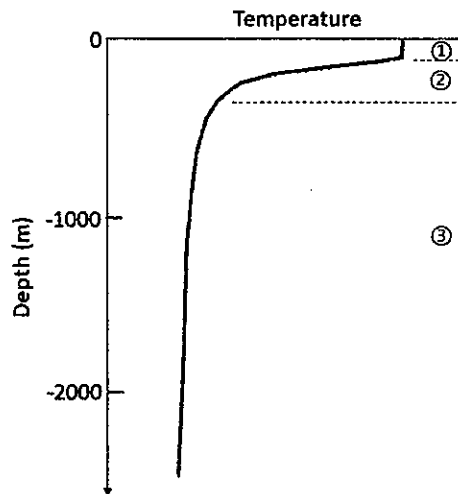


簡答題(每題10分)

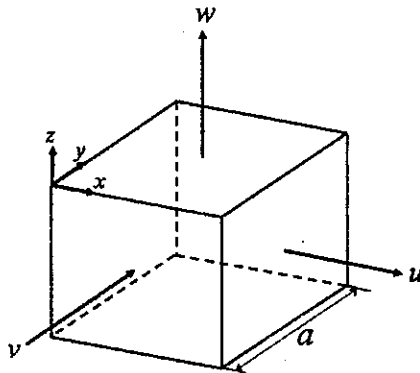
1. 以海洋溫度的垂直分布特徵(如下圖)來概分，海洋可以分為哪三層？



2. 海水可以當成不可壓縮，海水的流動有一個很重要的特性，寫成

數學微分式為 $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$ ， x 、 y 、 z 是卡式座標三軸， u 、 v 、 w

是對應三軸的流速分量，以上微分式在流體力學裡有個專有名稱叫什麼？對以下立方體(邊長為 a)來說，代表進出6個面的水量總和為多少？



3. 颱風來臨前先抵達臺灣東海岸的長週期"颱風湧浪"或"長浪"通常來自外海颱風暴風吹出來的各週頻率與週期的風浪，為什麼長浪先到？這種波浪的回復力(restoring force)是什麼？在外海開闊水域要有哪三個條件才有機會生成「成熟」的風浪？

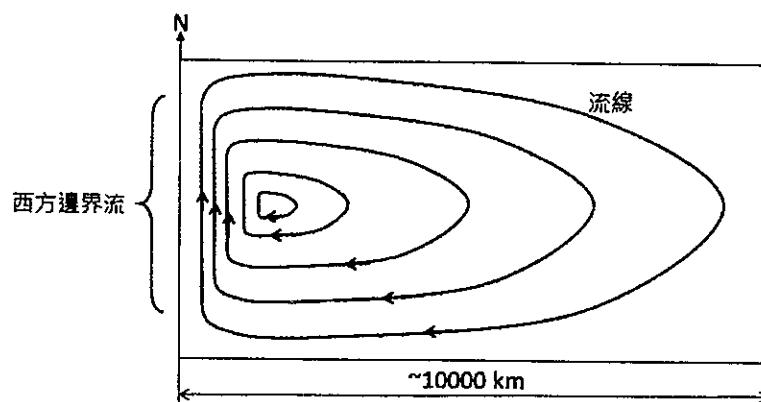
4. 根據海面上吹風跟上層海洋對風反應的Ekman理論，在北半球中緯度海洋表面上若有一個最大風速直徑大約200公里的反氣旋(anticyclonic)環流風場持續作用，理論上海流會怎麼流動？在此風場作用下最終海面高度高低分布的狀況如何？

5. 海洋裡的大尺度洋流(意指地球旋轉的作用重要)通常是地轉流(Geostrophic current)，地轉流是哪些力平衡的結果？在北半球若你跟著地轉流前進，根據地轉流動量平衡方程式說明海面高低分布跟你前、後、左、右方的關係如何？

6. 無因次參數Rossby number定義為 $R_o=U/fl$ ， U 是海流速度的尺度， f 是地轉的科氏參數(Coriolis parameter)， L 是海流運動的長度尺度，說明 $R_o \gg 1$ 、 $R_o \sim 1$ 、 $R_o \ll 1$ 在物理海洋動力上各代表什麼意義？

7. 造成海洋潮汐現象的"引潮力"(Tidal generating force)是哪兩種力的合成力？根據平衡潮理論(Equilibrium theory of tides)下，繪製簡圖輔助說明大潮(Spring tide)和小潮(Neap tide)時的地球、月球、太陽排列各為何？

8. 在大尺度海洋環流(Large-scale ocean circulation)研究裡，海洋學家Henry Stommel於1948年證明大尺度海洋環流裡有西方邊界強流(Western Boundary Current)現象的主因是地球旋轉行星渦度(planetary vorticity)在地球球面上不同位置的什麼關係而產生的？(參考下圖北半球大尺度海洋環流示意圖)



9. 物理海洋海上現場測量經常使用的儀器簡稱CTD與ADCP者各是用來量出什麼數據資料的儀器？

10. 如何從海上波浪浪高觀測的時間序列資料算出有義波高 $H_{1/3}$ (Significant wave height)？

試題隨卷繳回