

國立中山大學九十學年度碩博士班招生考試試題

科目：微積分【海物所碩士班】

共 / 頁 第 / 頁

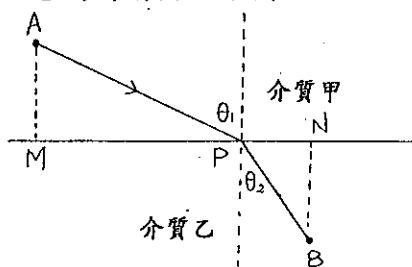
1. 試求半徑為 a 之半球體的形心 (center of mass)。
2. 試討論曲線 $y = \frac{x}{x^2+1}$ 之升降與凹凸情形，並繪其簡圖。
3. 求函數 $f(x, y) = x^2 - 2xy + y^2 - y^3$ 在 $[-\frac{1}{2}, 1] \times [-\frac{1}{2}, 1]$ 之最大值與最小值。
4. 試求積分 $\int_{-1}^1 \int_{y^2}^1 e^{\sqrt{x}} dx$ 之值。
5. 判定下列級數為收斂或發散 (請詳述理由)。

(a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ (b) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n^2}$

6. 若 C 表橢圓 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ，試求線積分 $\oint_C \frac{-ydx + xdy}{x^2 + y^2}$ 之值。
7. 假設 x 軸分隔甲、乙兩種介質，而光在甲、乙兩種介質中的速度分別為 v_1, v_2 。今光由 A 點走到 B 點，若所費的時間為最短，試證

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \text{ (折射定律),}$$

其中 θ_1 為入射角， θ_2 為折射角如下圖：



8. 試求曲線 $y = \frac{1}{2}(e^x + e^{-x})$, $0 \leq x \leq \ln 2$, 繞 x 軸旋轉所形成之曲面的表面積。
9. 設 P 為曲面 $z^2 = xy + 4$ 之一點，其切平面通過 $(1, 0, 0)$ 與 $(0, 0, 1)$ 兩點，試求 P 之座標。
10. 設 D 為 $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ 與 $x^2 + y^2 + z^2 = 4$ 兩球面之間的區域，試求積分 $\iiint_D \frac{z^2 dx dy dz}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$

(每題十分，總分一百分)

國立中山大學九十學年度碩博士班招生考試試題

科目：海洋物理學【海物所碩士班】選考

共 / 頁 第 / 頁

1. 潮汐和潮流之間有何關連? 何謂分潮? 何謂 M_2 ? 何謂 diurnal tide? (9分)
2. 說明海洋與大氣之間的熱量如何平衡? (9分)
3. CTD 可以測量些什麼? 如何由 CTD 資料來繪製 T-S 圖? 試繪一張 T-S 圖? 它有何功用? (10分)
4. 描述行星風系概況(如 trade winds, westerlies)? 說明太平洋的赤道流場及副熱帶環流概況? 此流場與風場有何關係? (10分)
5. 地衡流(geostrophic current)是怎樣形成的? 繪圖說明其流向與受力平衡的關係。地衡方法是如何推算洋流的? 譬如說, 動力高度分布圖 $\Delta D = 0/1000$ dbar, 表示什麼意思? (10分)
6. 沿岸海洋與大洋有何差異? 造成差異的原因是什麼? 河口(estuary)依據海水性質的分佈可分成哪幾類? 繪其鹽度垂直分佈圖。(10分)

解釋名詞(每題 6 分)

1. El Nino
2. Ekman spiral
3. sound channel
4. sigma-t
5. potential temperature
6. internal wave
7. westward intensification of boundary current

國立中山大學九十學年度碩博士班招生考試試題

科目：流體力學【海物所碩士班】**選考**

共 / 頁 第 / 頁

一、解釋名詞(每題 7 分)

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 1. continuity equation | 6. cavitation |
| 2. incompressible flow | 7. boundary layer |
| 3. vorticity | 8. local and convective acceleration |
| 4. Reynolds number | 9. Bernoulli equation |
| 5. Froude number | 10. head loss |

二、一浸於流體中的物體所受之力 F 隨著下列參數而改變:物體長度 L , 流體密度 ρ , 流體黏滯係數 μ , 流動速度 V , 亦即 $F = f(L, V, \rho, \mu)$, 利用無因次分析方法將其無因次化。(10 分)

三、下列速度場何者為無旋性流動(irrotational flow),

- (a) $V = 2xy\vec{i} + (x^2 - y^2)\vec{j}$
 (b) $V = -(2xy + x)\vec{i} + (y^2 + y - x^2)\vec{j}$

並求出無旋流動之速度位(velocity potential)和流函數(stream function). (10 分)

四、A venturi meter, shown in Fig. P3.165, is a carefully designed constriction whose pressure difference is a measure of the flow rate in a pipe. Using Bernoulli equation for steady incompressible flow with no losses, show that the flow rate Q is related to the manometer reading h by

$$Q = \frac{A_2}{\sqrt{1 - (D_2/D_1)^4}} \sqrt{\frac{2gh(\rho_M - \rho)}{\rho}}$$

Where ρ_M is the density of the manometer fluid. (10 分)

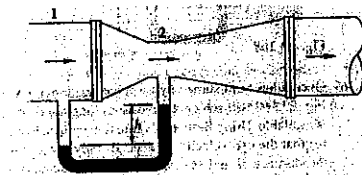


Fig. P3.165