



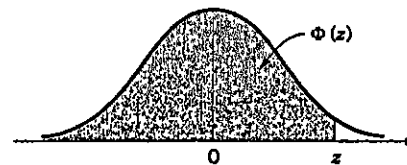
1. 解釋名詞 (每題 5%，共計 20%)
 - (a) Confidence interval
 - (b) Null hypothesis
 - (c) Pearson coefficient of correlation
 - (d) Precision vs. Accuracy

2. 某公司生產省電燈泡，並已知生產線上之燈泡平均使用壽命(μ)為 8000 小時，使用壽命之標準偏差(σ)為 750 小時，且為常態分布，試計算如下各狀況：
 - (a) 於省電燈泡生產線上隨機抽取 1 個省電燈泡，並分析此省電燈泡樣本之平均壽命，請問該使用壽命會位於 6100 小時與 7000 小時間之機率為何？(5%)
 - (b) 試分別求省電燈泡樣本大小(n)為 16 與 25 時， \bar{x} (即省電燈泡樣本之平均使用壽命) 的抽樣分佈的標準差；(5%)
 - (c) 試問省電燈泡樣本大小(n)為 16 時，樣本平均值會比 8200 小時大之機率為何？(10%)
 - (d) 基於一個大小為 n 的隨機省電燈泡樣本，設樣本平均使用壽命值為 \bar{x} ，為了使 $P(\mu-150 \leq \bar{x} \leq \mu+150) = 0.9544$ ，試問 n 值應為若干？(10%)

3. 某公司專門生產各式飲料玻璃瓶，品管部門為瞭解其傳統玻璃瓶平均內壓強度(μ)，於某一生產線上隨機抽取 25 個(n)玻璃瓶，並分析出此樣本之平均內壓強度(\bar{x})為 306psi。
 - (a) 倘依過去生產類似玻璃瓶之經驗，得知玻璃瓶內壓強度之標準偏差(σ)為 35psi，請問該玻璃瓶平均內壓強度(μ)之 95%信賴區間為何？(10%)
 - (b) 假如品管工程師希望對於飲料玻璃瓶平均內壓強度(μ)有較精確的估計，當他的期望為：信賴係數 99%，抽樣誤差小於 5 psi 時，他應抽取多少個玻璃瓶來分析，方可達成此目標(已知玻璃瓶內壓強度之標準偏差(σ)為 35psi)。(10%)
 - (c) 假如該公司老闆宣稱飲料玻璃瓶平均內壓強度(μ)為 300psi，試問同前述抽取 25 個(n)飲料玻璃瓶，玻璃瓶樣本平均內壓強度(\bar{x})為 306psi，標準偏差(σ)為 35psi，該工廠老闆的陳述在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 情形下可接受嗎？(10%)
 - (d) 在進行上述檢定時由於有抽樣誤差，因此可能發生決策錯誤之情形，本題兩種決策錯誤(Type I Error 與 Type II Error)所指情形為何？倘真正飲料玻璃瓶平均內壓強度為 315psi，則本題 Type II Error 之機率各為何？檢定力(power)又為何？(20%)



$$\Phi(z) = P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$



	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	z
0.0	0.500000	0.503989	0.507978	0.511967	0.515953	0.519939	0.523922	0.527903	0.531881	0.535856	0.0
0.1	0.539828	0.543795	0.547758	0.551717	0.555670	0.559618	0.563559	0.567495	0.571424	0.575345	0.1
0.2	0.579260	0.583166	0.587064	0.590954	0.594835	0.598706	0.602568	0.606420	0.610261	0.614092	0.2
0.3	0.617911	0.621719	0.625516	0.629300	0.633072	0.636831	0.640576	0.644309	0.648027	0.651732	0.3
0.4	0.655422	0.659097	0.662757	0.666402	0.670031	0.673645	0.677242	0.680822	0.684386	0.687933	0.4
0.5	0.691462	0.694974	0.698468	0.701944	0.705401	0.708840	0.712260	0.715661	0.719043	0.722405	0.5
0.6	0.725747	0.729069	0.732371	0.735653	0.738914	0.742154	0.745373	0.748571	0.751748	0.754903	0.6
0.7	0.758036	0.761148	0.764238	0.767305	0.770350	0.773373	0.776373	0.779350	0.782305	0.785236	0.7
0.8	0.788145	0.791030	0.793892	0.796731	0.799546	0.802338	0.805106	0.807850	0.810570	0.813267	0.8
0.9	0.815940	0.818589	0.821214	0.823815	0.826391	0.828944	0.831472	0.833977	0.836457	0.838913	0.9
1.0	0.841345	0.843752	0.846136	0.848495	0.850830	0.853141	0.855428	0.857690	0.859929	0.862143	1.0
1.1	0.864334	0.866500	0.868643	0.870762	0.872857	0.874928	0.876976	0.878999	0.881000	0.882977	1.1
1.2	0.884930	0.886860	0.888767	0.890651	0.892512	0.894350	0.896165	0.897958	0.899727	0.901475	1.2
1.3	0.903199	0.904902	0.906582	0.908241	0.909877	0.911492	0.913085	0.914657	0.916207	0.917736	1.3
1.4	0.919243	0.920730	0.922196	0.923641	0.925066	0.926471	0.927855	0.929219	0.930563	0.931888	1.4
1.5	0.933193	0.934478	0.935744	0.936992	0.938220	0.939429	0.940620	0.941792	0.942947	0.944083	1.5
1.6	0.945201	0.946301	0.947384	0.948449	0.949497	0.950529	0.951543	0.952540	0.953521	0.954486	1.6
1.7	0.955435	0.956367	0.957284	0.958185	0.959071	0.959941	0.960796	0.961636	0.962462	0.963273	1.7
1.8	0.964070	0.964852	0.965621	0.966375	0.967116	0.967843	0.968557	0.969258	0.969946	0.970621	1.8
1.9	0.971283	0.971933	0.972571	0.973197	0.973810	0.974412	0.975002	0.975581	0.976148	0.976705	1.9
2.0	0.977250	0.977784	0.978308	0.978822	0.979325	0.979818	0.980301	0.980774	0.981237	0.981691	2.0
2.1	0.982136	0.982571	0.982997	0.983414	0.983823	0.984222	0.984614	0.984997	0.985371	0.985738	2.1
2.2	0.986097	0.986447	0.986791	0.987126	0.987455	0.987776	0.988089	0.988396	0.988696	0.988989	2.2
2.3	0.989276	0.989556	0.989830	0.990097	0.990358	0.990613	0.990863	0.991106	0.991344	0.991576	2.3
2.4	0.991802	0.992024	0.992240	0.992451	0.992656	0.992857	0.993053	0.993244	0.993431	0.993613	2.4
2.5	0.993790	0.993963	0.994132	0.994297	0.994457	0.994614	0.994766	0.994915	0.995060	0.995201	2.5
2.6	0.995339	0.995473	0.995604	0.995731	0.995855	0.995975	0.996093	0.996207	0.996319	0.996427	2.6
2.7	0.996533	0.996636	0.996736	0.996833	0.996928	0.997020	0.997110	0.997197	0.997282	0.997365	2.7
2.8	0.997445	0.997523	0.997599	0.997673	0.997744	0.997814	0.997882	0.997948	0.998012	0.998074	2.8
2.9	0.998134	0.998193	0.998250	0.998305	0.998359	0.998411	0.998462	0.998511	0.998559	0.998605	2.9
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999	3.0
3.1	0.999032	0.999065	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289	3.1
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499	3.2
3.3	0.999517	0.999533	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999650	3.3
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758	3.4
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999821	0.999828	0.999835	3.5
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888	3.6
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925	3.7
3.8	0.999928	0.999931	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950	3.8
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967	3.9



一、選擇題 (每題 2 分)

1. () 分析多種氣體化合物中之某元素 X，得到以下結果：

氣體	密度 (g/l)	含 x% (wt.)
A	1.96	63.7
B	1.34	46.7
C	1.43	87.5

由以上資料推算 X 元素之原子量為：①12；②14；③16；④24。

2. () 有一濃硫酸(比重 1.18)其體積莫耳濃度為 3M，求其重量百分率濃度？①10%；②15%；③25%；④35%。
3. () 如果乙醇與甲醚為同分異構物，則二者之性質，下列敘述，何者不同？①示性式；②實驗式；③分子式；④等重燃燒所產生的水之重量。
4. () 下列有關臭氧層的敘述，何者不正確？①位於地表以上約 25-35 公里處，分布量最大；②屬於平流層的範圍；③臭氧能吸收陽光中大量的紫外線；④因氣溫隨高度升高而增加，故為大氣中溫度最高的一層。
5. () 將 $\text{CH}_4(g)$ 及 $\text{C}_3\text{H}_8(g)$ 之混合氣體 2 升，若要完全燃燒需消耗相同條件下的氧 6 升。由此可知，混和氣體中的 $\text{CH}_4(g)$ 及 $\text{C}_3\text{H}_8(g)$ 之重量比為？①4:1；②8:1；③6:11；④4:22。
6. () 常用來稀釋氧氣以供應潛水夫在水下呼吸之用的氣體為：①氦；②氖；③氬；④氙。
7. () 在 24°C 時，對於純水的下列敘述，何者錯誤？① $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ ；②水為極弱電解質；③解離常數 $= 10^{-14}\text{M}^2$ ；④純水幾乎不導電。
8. () 在蒸餾水中，很難除去的物質為以下哪一種？①氯氣；②氯化鈉；③懸浮物；④二氧化碳。
9. () 「水」之所以可以維持地球溫度穩定的原因為：①水的流動性大；②水的比熱與汽化熱均大；③水的沸點高；④可作溶劑。
10. () 電化學所造成的污染中，下列哪一項會引起腦損傷？① As^{2+} ；② Be^{2+} ；③ Cd^{2+} ；④ Hg^{2+} 。
11. () 選出下列描述的現象或狀況中，何者屬於物理現象？①氧氣，支援燃燒；②肥料，可以增加農業產量；③在高山上，水的沸點低於 100°C ；④鉛可以在酸液中溶解。
12. () 將 95°F 轉換為 $^\circ\text{C}$ 時，請問下列何者是正確的 X 值？①95；②53；③35；④368。
13. () 在週期表上，化學性質類似者常規為同一「族」，請問下列個敘述，何者錯誤？①氟、溴與碘同為 7A 族；②鈉與鉀同為 1A 族；③磷與氮同為 5A 族；④碳、矽與鉛同為 4A 族。
14. () 請問化學平衡式「 $a\text{CH}_4 + b\text{Br}_2 \rightarrow c\text{CBr}_4 + d\text{HBr}$ 」中， $[a+b+c+d = ?]$ 。①4；②6；③8；④10。



15. () 有一離子化合物是由 calcium ions 與 nitrate ions 所組成，請問：其化學式為何？① Ca_3N_2 ；② $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ；③ Ca_2NO_3 ；④ CaNO_3 。
16. () 5.6 莫耳之 SF_6 ，在 128°C 及 9.4 大氣壓下，體積為何？① 3.1×10^1 升；② 2.1×10^1 升；③ 3.1×10^2 升；④ 6.2×10^1 升。
17. () 某一容器，體積 2.10 公升，在 1 大氣壓、 27.0°C 條件下，含有 4.65 克之氣體。請問：該氣體的密度(單位：克/公升)為何？① 2.21；② 5.45；③ 54.5；④ 22.1。
18. () 在標準狀態(STP)下，0.280 公升的氣體，重量 0.400 克，請計算此氣體的莫耳質量(克分子量)。結果為：① 44.0 g/mol；② 97.8 g/mol；③ 32.0 g/mol；④ 34.0 g/mol。
19. () 下列分子的路易士結構(Lewis structure)中，何者不含'未共用電子對'？① CH_4 ；② H_2O ；③ HI ；④ PH_3 。
20. () 請從下列個選項中選出陰電性(electronegativity)最小的元素。① Cs；② Ca；③ F；④ C。

二、計算題 (每題 6 分)

- 化合物 A 的水溶液中，A 之莫耳分率為水莫耳分率之 $\frac{1}{15}$ 。如果 A 的分子量為 270，水溶液的比重為 1.40，則 A 的體積莫耳濃度(M)為何？
- " $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ " 之反應速率 $R = kP_A \cdot P_B$ 。若容器中有 2 mol A 及 1 mol B，總壓力為 P_{atm} ，反應溫度為 $T \text{ K}$ ，則反應速率為 s 。如果，容器中有 2 mol A 及 3 mol B，而溫度與壓力保持不變，則「反應速率」為多少？
- 如果 NH_3 之 $K_b = 2 \times 10^{-5}$ ，在 50ml、0.2 M 之 HCl 中，加入 0.4 M 之氨水，則所形成之混合液的"pH"值為何？
- Calculate the molality of a 35.4 percent (by mass) aqueous solution of phosphoric acid (H_3PO_4). The molar mass of phosphoric acid is 98.00 g.
- The edge length of the NaCl unit cell is 564 pm. What is the density of NaCl in g/cm^3 . [Hint: What is the mass of the unit cell? How many Na^+ and Cl^- ions are in a unit cell?]

三、問答題 (每題 6 分)

- 用十八酸丙酸酯(硬脂酸甘油酯， $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$)100 公斤製造肥皂，需加入氫氧化鈉 13.5 公斤。皂化作用完成後，可以得到肥皂及甘油各多少？
[原子量：C=12.0，H=1.01，O=16.0，Na=23.0]
- 當 20°C 時，某污水含有 16.2 mg/l 的有機廢料 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ，請問：BOD 為多少？
- 氯是經由火山中的氯化氫(HCl)形式進入大氣中，但這種形式的氯不會在大氣中停留太久。為甚麼？



國立雲林科技大學

97 學年度碩士班入學招生考試試題

系所：環安系、防災所

科目：化學

4. 元素的游離能與它作為氧化劑的能力，兩者間有無關聯？與其作為還原劑之能力，彼此間是否具有關聯性？
5. 普通電池中發生的化學反應是放熱、還是吸熱反應？你有何證據可以用來支持你的說法？而充電電池在充電時，是吸熱、還是放熱反應？



- (10%) Determine the head (energy) loss for flow of 140 L/s of water, through 400 m of 200-mm-diameter cast-iron pipe and the frictional coefficient f is 0.023.
- (10%) The cross-sectional area A_0 of the aorta (the major blood vessel emerging from the heart) of a normal resting person is 3 cm^2 , and the speed v_0 of the blood through it is 30 cm/s. A typical capillary (diameter = $6 \mu\text{m}$) has a cross-sectional area A of $3 \times 10^{-7} \text{ cm}^2$ and a flow speed v of 0.05 cm/s. How many capillaries does such a person have?
- (10%) What is the hydraulic radius of a 60-mm-wide by 120-mm-deep open channel?
- (10%) The sprinkler of Fig. 1 discharges $0.01 \text{ ft}^3/\text{s}$ through each nozzle. Neglecting friction, find its speed of rotation. The area of each nozzle opening is 0.001 ft^2 .

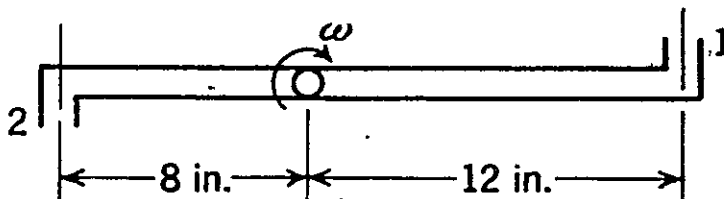


Fig. 1 rotating jet system

- (10%) A desperado fires a bullet into an open water tank (Fig. 2), creating a hole a distance h below the water surface. What is speed v of the water emerging from the hole?

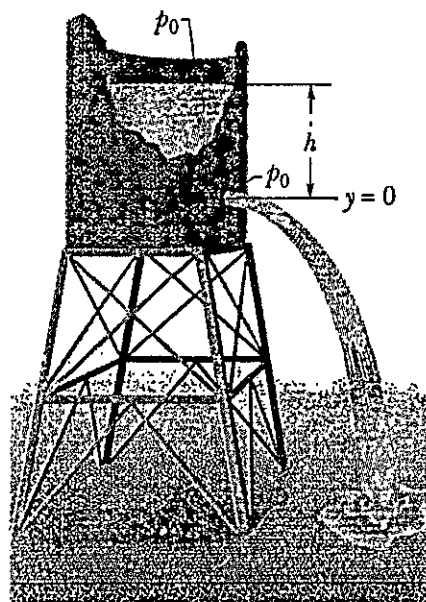


Fig. 2

Water pours through a hole in a water tank, at a distance h below the water surface. The pressure at the water surface and at the hole is atmospheric pressure p_0 .



6. (10%) 請解釋下列名詞：

- Pascal's law
- Terminal velocity
- Elevation
- Shear stress
- Buoyancy

7. (10%) 考慮一彎管之受力分析。如 Fig. 3 所示之彎管，其進入端之管徑為 40 cm、錶壓力為 200 kPa，若排出端之管徑為 25 cm，流量為 $0.85 \text{ m}^3/\text{s}$ ，試求當流體為水時，對於彎管所產出之水平方向推力。($\gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 9,810 \text{ kg/m}^3$)

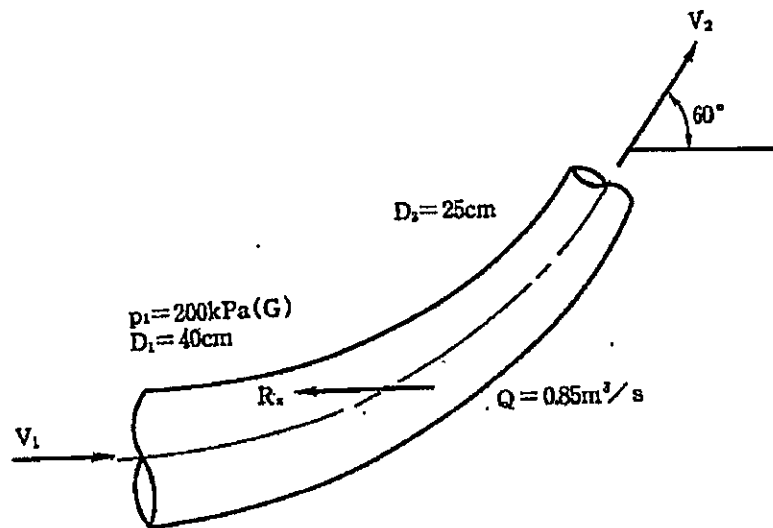


Fig. 3

8. (10%) 一水槽(Fig. 4)經由內徑 45 mm 之管線將水導引至噴嘴噴出，如圖四所示，若噴流之直徑為 30 mm，假設整個流體之流動沒有任何磨損，且忽略水位之變化，在穩流後試求 (a) 管線之流量，(b) 在 B、C、D 處之壓力大小。

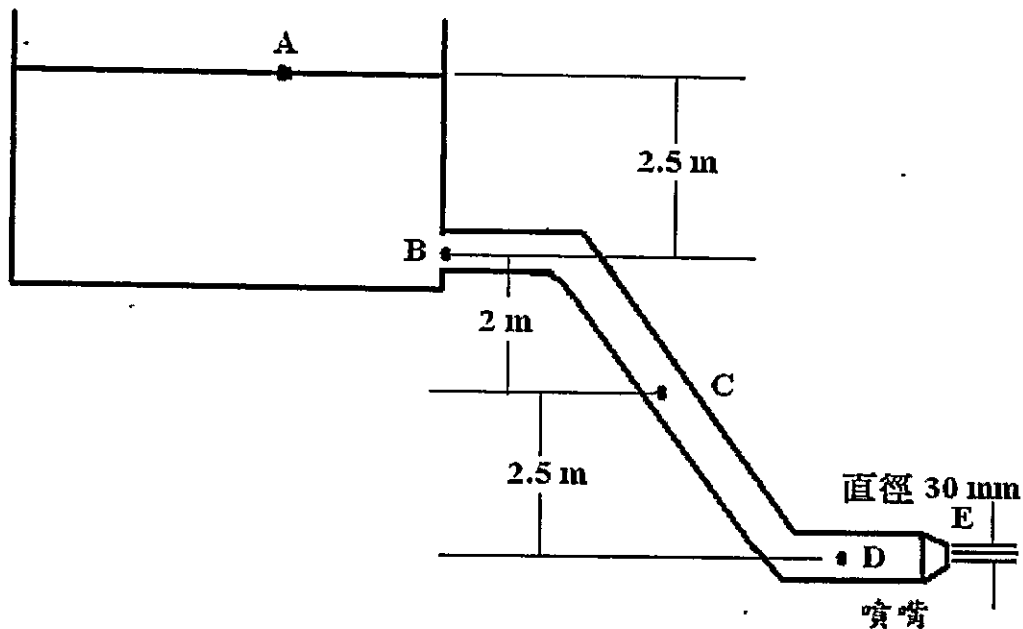


Fig. 4

9. (10%) 如 Fig. 5 所示，管內之流動流體為比重 0.8 之油，差壓計內為比重 13.6 之水銀，試求此管路流量大小。

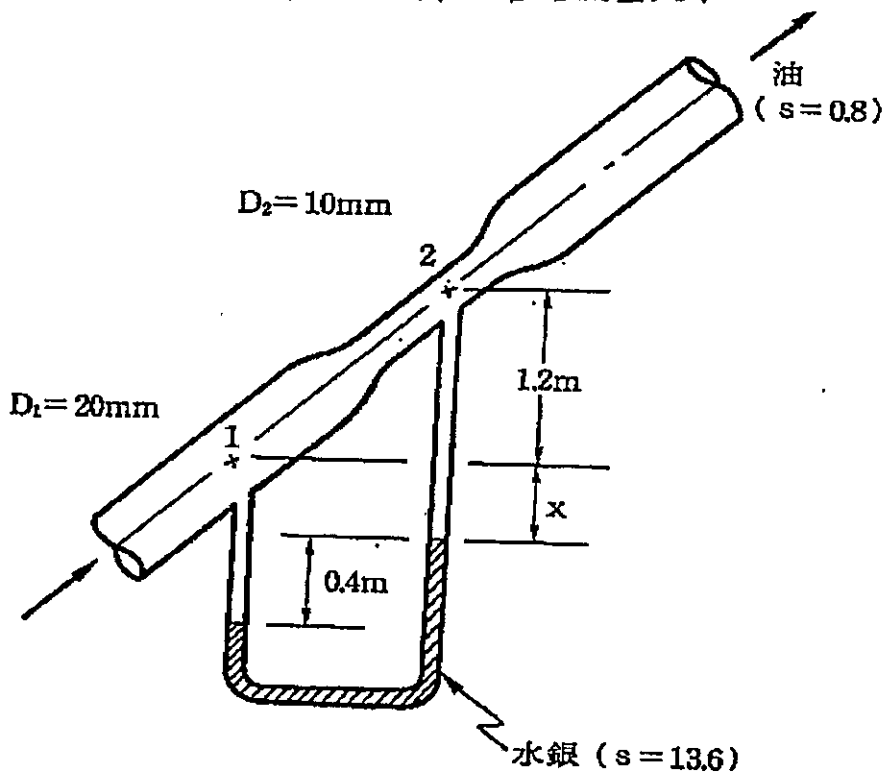


Fig. 5



10. (10%) Fig. 6 所示具有 v_1 速度之噴流，衝擊在以 v_0 速度移動的葉片上，若 $v_1 = 20 \text{ m/s}$ 及 $v_0 = 8 \text{ m/s}$ 且噴流直徑為 50 mm 。試決定葉片作用於流體之作用力。

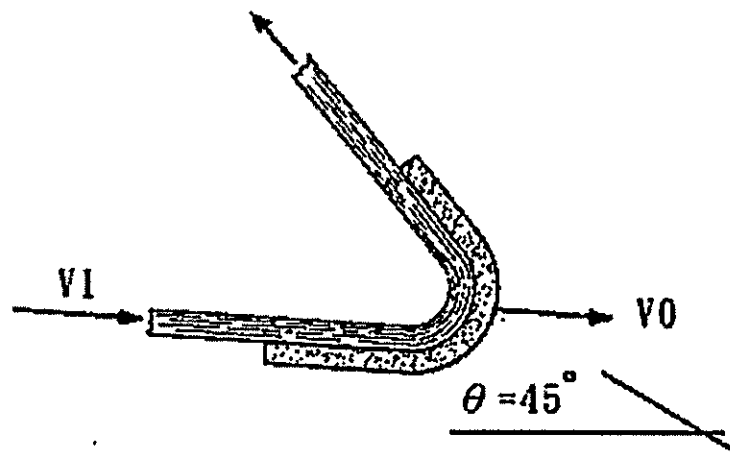


Fig. 6



請依題號作答並將答案寫在答案卷上，違者不予計分。

一、解方程式 $y^2 dx + (3xy - 1) dy = 0$ (10%)

二、解方程式 $y' = -\frac{4xy^2 + 6y}{8x + 5x^2y}$ (10%)

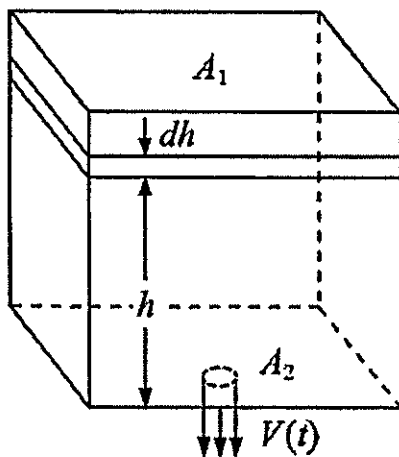
三、試以 Laplace 轉換解下列微分方程組..... (15%)

$$4u''(t) + v''(t) - v(t) = 0$$

$$u''(t) - u(t) - v(t) = 0$$

$$u(0) = 1, u'(0) = v'(0) = v(0) = 0$$

四、設有一儲水槽（如附圖所示），其槽身之斷面積不變，槽底開一銳緣孔洞使之洩水。設流體於洩水時無能量損失，且槽身斷面積 (A_1) 遠大於洩水口面積 (A_2)，試求槽中水位自 H_2 降至 H_1 所需之時間？..... (15%)



五、Select a correct answer for each problem: (40%)

1. () Which one is a linear differential equation

(1) $y'' y + 4xy' + 2y = \cos x$

(2) $y'' y + 4xy = \sin x$

(3) $y'' + 4(\sin y)y' + 3 = \sin x$

(4) $y'' + 4(\log x)y' + \tan y = e^x$



2. () If y_1 and y_2 are two linear independent solutions of the homogeneous equation $y'' + p(x)y' + Q(x)y = 0$. Then, the wronskian of y_1 and y_2 , $w(y_1, y_2)$, has to be

- (1) positive (2) negative
(3) equal to zero (4) unequal to zero

3. () Which one is a Laplace convolution of $f(t)$ and $g(t)$

- (1) $L\{f(x)\}L\{g(x)\} = L\left\{\int_0^x f(t-\lambda)g(\lambda)d\lambda\right\}$
 (2) $L\{f(x)g(x)\} = L\left\{\int_0^x f(t-\lambda)g(\lambda)d\lambda\right\}$
 (3) $L\{f(x)\}/L\{g(x)\} = L\left\{\int_0^x f(t-\lambda)/g(\lambda)d\lambda\right\}$
 (4) $L\{f(x)/g(x)\} = L\left\{\int_0^x f(t-\lambda)/g(\lambda)d\lambda\right\}$

4. () Which of the following statement is correct

- (1) $\int_0^{d+2p} \cos \frac{n\pi t}{p} dt = p \quad n \neq 0$
 (2) $\int_0^{d+2p} \sin \frac{n\pi t}{p} dt = 0$
 (3) $\int_0^{d+2p} \cos \frac{m\pi t}{p} \sin \frac{n\pi t}{p} dt = -p \quad m \neq n$
 (4) $\int_0^{d+2p} \cos^2 \frac{n\pi t}{p} dt = 0 \quad n \neq 0$

六、Solve the differential equation (10%)

$$\left| \frac{dy}{dx} \right| + |y| = 0$$