

經濟部所屬事業機構 106 年新進職員甄試試題

類別：水利

節次：第二節

科目：1. 流體力學 2. 水文學

注意
事項

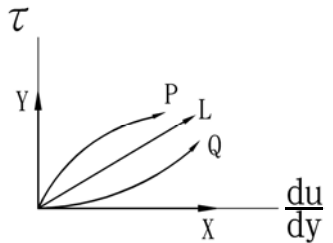
1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90 分鐘。

1. 有關流體運動行為，下列敘述何者有誤？

- (A) 流場中某質點在任意處速度向量的切線軌跡稱之為流線(streamline)
- (B) 流場中某質點在某時間內所運動的路徑軌跡稱之為煙線(streakline)
- (C) 流場中任意兩條不同的流線絕對不可能相交
- (D) 在穩定(steady)流場中，流線會與煙線重合

2. 薄層流體的黏度性質若以速度梯度(velocity gradient)與剪應力的關係表示(如右圖)，則下列敘述何者正確？

- (A) P 為流性固體(flow solid)，流沙屬於此類
- (B) L 為理想流體(ideal fluid)，簡化分析中之通常以此為假設條件
- (C) Q 為膨脹流體(dilatant fluid)，高濃度之糖水屬於此類
- (D) Y 為無黏性流體(inviscid fluid)，現實中幾乎不存在



3. 一初始體積為 3 m^3 的某液體，其體積模數為 4.5 GPa ，當壓力從 100 KPa 升高至 420 KPa 時，該液體之體積變化量為何？

- (A) 47 cc
- (B) 71 cc
- (C) 126 cc
- (D) 213 cc

4. 下列敘述何者有誤？

- (A) 穴蝕(cavitation)與液體的氣壓有關
- (B) 毛細管現象(capillarity)與液體的運動黏度有關
- (C) 康達效應(Coanda effect)與流體的黏滯性有關
- (D) 虹吸現象(siphonage)與液體的壓力不平衡有關

5. 有一牛頓流體(Newtonian fluid)，其比重為 0.91 ，黏度為 $0.35 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ ，今該流體於一直徑為 25 mm 之圓管中的流速為 3 m/s ，則其雷諾數(Reynolds No)為何？

- (A) 1950
- (B) 1911
- (C) 195
- (D) 191

6. 在常時水深為 8 m 的海面上設置一直徑為 150 cm 的浮球，浮球質量為 450 kg ，浮球底部連接一纜繩並錨定於海床上，該纜繩長度為 10 m ，今漲潮使該處海平面上升 4 m ，則此時纜繩所受之張力為何？(忽略纜繩體積與質量；海水密度為 $1.03 \text{ g}/\text{cm}^3$)

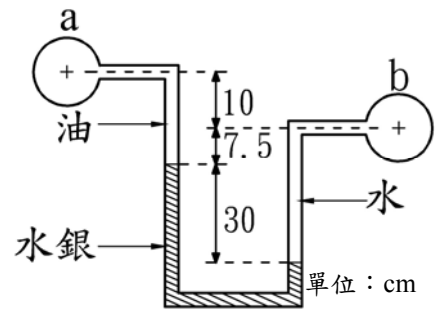
- (A) 13.4 KN
- (B) 15.3 KN
- (C) 19.2 KN
- (D) 22.0 KN

7. 有關流體黏度(viscosity)，下列敘述何者有誤？

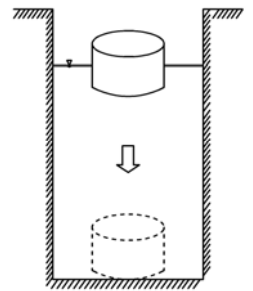
- (A) 源自於流體分子間彼此的吸引力
- (B) 液體的黏度隨溫度升高而黏度降低
- (C) 氣體的黏度隨溫度升高而黏度降低
- (D) 壓力對流體黏度的影響可忽略不計

8. 已知汽油的相對密度為0.738，重燃油的相對密度為0.918，則利用液柱式壓力計原理，下列敘述何者正確？
 (A) 10 m柱高的水等同7.38 m柱高的汽油 (B) 450 mm柱高的水銀等同6.1 m柱高的汽油
 (C) 8.5 m柱高的汽油等同9.26 m柱高的重燃油 (D) 以上皆非

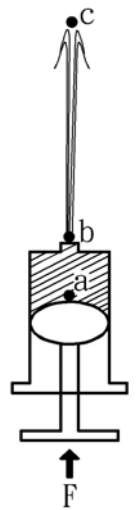
9. 今利用一U形壓差計連結a管與b管(如右圖)，則a管與b管的壓力差值為何？(油的相對密度為0.9)
 (A) 37.9 KN/m²
 (B) 41.6 KN/m²
 (C) 51.5 KN/m²
 (D) 58.3 KN/m²



10. 將一底面光滑平坦之圓柱體垂直沉放入液槽中(如右圖)，圓柱體高度為3.2 m、截面積為1 m²，液體相對密度為1.26，液體深度為10 m，液槽截面積為5 m²且底面亦為光滑平坦。當該圓柱體下沉至底部時，若圓柱體底面與液槽底部完全密合黏結，則此時受到之浮力大小為何？
 (A) 0
 (B) 40 KN
 (C) 124 KN
 (D) 以上皆非



11. 有一直徑為2.5 cm的肥皂泡，若肥皂泡與空氣介面之表面張力為0.08 N/m，則肥皂泡內外的壓力差值為何？
 (A) 3.2 N/m² (B) 6.4 N/m² (C) 12.8 N/m² (D) 25.6 N/m²
12. 一注射器內裝有液體，今於柱塞下方施一外力，使液體自針孔處噴流而出(如右圖)。假設該液體為理想流體且為穩定流場，則根據白努利方程式(Bernoulli equation)，對於流線上之a、b、c三點之敘述，下列何者有誤？
 (A) a點之速度水頭為0
 (B) b點之壓力水頭為0
 (C) c點之速度水頭為0
 (D) c點之壓力水頭為0



13. 在溫度24 °C和2.5 bar的絕對壓力條件下，欲採一圓形管以5 m/s之流速輸送0.18 kg/s的空氣，則應採用之圓管直徑約為何？
 (A) 35 mm (B) 62.5 mm (C) 125 mm (D) 395.3 mm
14. 某二維流場的速度被定義為 $\vec{V} = \frac{k}{r}(2x\vec{i} + y\vec{j})$ ，其中k和r為常數，則下列各位置中，何處之粒子速度方向係與x軸夾45°？
 (A) (0,1) (B) (1,1) (C) (1,2) (D) (2,1)
15. 有a、b兩輸送管，a管之直徑為180 mm，用來輸送43.3 °C之水(相對密度為0.991，運動黏性為 $0.62 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)；b管之直徑為200 mm，用來輸送10 °C之汽油(相對密度為0.733，運動黏性為 $0.711 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)，則有關(低)臨界速度V_c，下列敘述何者正確？
 (A) a管之V_c > b管之V_c (B) a管之V_c = b管之V_c
 (C) a管之V_c < b管之V_c (D) 條件不足，無法判斷

16. 今欲裝置一鑄鐵圓管以 $4.64 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ 輸送燃油(運動黏性為 $6.08 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)，若管內欲保持為層流(laminar flow)狀態，則最經濟的圓管直徑應為下列何者？
 (A) 250 mm (B) 300 mm (C) 400 mm (D) 500 mm
17. 有關明渠流(open channel flow)中的水躍現象(hydraulic jump)，下列敘述何者有誤？
 (A)若上游水流斷面達超臨界流(super critical flow)狀態，則一段距離之下游某處必發生水躍
 (B)水躍能夠做為設計中的消能裝置，最主要原因係水躍過程中存在水流翻滾與紊流混合，而致使能量大量地散逸
 (C)依據Bradley與Peterka之研究，可按水躍前之福祿數(Froude No)大小將水躍分成五種等級
 (D)在一般分析情況下，水躍的長度大約為尾水深度的4~6倍值
18. 針對二維流場中的兩個速度分量，下列敘述何者正確？
 (A) $u = 3\cos(xy)$ ， $v = -3\cos(xy)$ ，此為不可壓縮流(incompressible flow)
 (B) $v_\theta = k \cdot r$ ， $v_r = 0$ ，此為不可壓縮流
 (C) $u = x \cdot t + 2y$ ， $v = x^2 - y \cdot t^2$ ，此為不可壓縮流
 (D)以上皆非
19. 下列計算結果之物理量何者具有因次？(l為長度， ρ 為密度，s為速度，a為加速度，p為壓力， ν 為運動黏性， ω 為角頻率)
 (A) $\frac{s}{\sqrt{a \cdot l}}$ (B) $\frac{p}{\rho \cdot s^2}$ (C) $\frac{\nu \cdot l \cdot s}{a \cdot l^2}$ (D) $\omega \cdot l/s$
20. 針對穩定流場中之流線函數 $\psi = 2xy$ 的敘述，下列何者正確？
 (A)為非旋性(irrotational)、不可壓縮(incompressible)
 (B)為非旋性、可壓縮(compressible)
 (C)為可旋性(rotational)、不可壓縮
 (D)為可旋性、可壓縮
21. 有關邊界層的流離(separation)現象，下列敘述何者正確？
 (A)只發生於層流(laminar flow)中
 (B)發生之主要原因係由於流體的斷面積突然發生改變
 (C)壓力沿著流向(下游方向)而增高
 (D)邊界層沿著流向(下游方向)而降低
22. 利用一長度為5 km、直徑為50 cm之圓管輸送汽油(運動黏性為 $5.16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)，假設摩擦係數為0.02，則當流量為 $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 時，其水頭損失約為何？
 (A) 40.8 cm (B) 10.6 m (C) 21.1 m (D) 52.9 m
23. 承上題，此時之雷諾數(Reynolds No)約為何？
 (A) 19380 (B) 25300 (C) 98700 (D) 1938000
24. 於一拖板車上設置一長方體水槽，水槽內尺寸為長8 m、寬2 m、高2.8 m，水槽上方不加蓋。今於水槽內注滿水後，車體以 $a=2.25 \text{ m/s}^2$ 向前行駛，則自水槽中溢出之水重為何？
 (A) 71.9 kN (B) 143.8 kN (C) 219.7 kN (D) 295.7 kN
25. 承上題，若車體以 $a=4 \text{ m/s}^2$ 向前行駛，則自水槽中溢出之水重為何？
 (A) 188.3 kN (B) 219.7 kN (C) 251.0 kN (D) 491.6 kN
26. 雨量累積曲線為以時間為橫軸，累計雨量為縱軸之曲線；雨量圖以時間為橫軸，降雨強度為縱軸之曲線，下列何者有誤？
 (A)雨量圖曲線下之面積為該時段內之降雨量
 (B)累積曲線以坡度代表該時間內降雨之強度
 (C)累積曲線可以逐時求出雨量圖
 (D)累積曲線上升時表示降雨正進行中，如降雨停止則曲線下降

27. 河川流量測定水文站選站條件，下列何者有誤？
 (A)河床穩定，沖刷變化少之河段
 (B)直線長度至少為河寬3倍以上
 (C)設站之河段上游一公里內無支流納入，河段內亦同
 (D)設站之河段內，不受迴水影響
28. 以螢光劑測定某河川之流量，設螢光劑濃度為0.05，以定量 $q=3\times 10^{-6}$ cms注入河中，在某適當均勻混合下游取出水樣，測其濃度為 4.5×10^{-9} ，則該河川之流量為何？
 (A) 30.78 cms (B) 33.33 cms (C) 36.25 cms (D) 28.56 cms
29. 有關雨量資料之補遺及校正，下列何者有誤？
 (A)某測站之短期紀錄，亦可用比例法引用附近具長期記錄之測站推估其長期平均值
 (B)因雨量分布與地形關係密切，內插法適用於地形變化較大地區之雨量紀錄補遺
 (C)應用雙累積曲線法校正雨量，不適用於日雨量及短時間暴雨紀錄之校正
 (D)實際累積雨量線繪製會顯示若干上下點紀錄之波動，除非連續5年以上之紀錄發生偏斜，否則不必加以校正
30. 某大壩擬於3年內在某河川完成施工，請問3年施工期間，至少發生一次50年洪水之風險(risk)為何？
 (A) 2.97 % (B) 4.43 % (C) 5.88 % (D) 8.85 %
31. 進行水文統計頻率分析時，資料的選擇下列何者有誤？
 (A)全部紀錄選用法，將紀錄年限中的水文事件全取出進行分析
 (B)極端值選用法，在一固定的期間內，只取用一極端值為樣本進行分析
 (C)年計最大值選用法，選擇每一年超過某高流量之日流量進行分析
 (D)超過一定量選用法，可能在10年內選有12次超過先定下之某高水文量，也可能有兩三年之間，因無任何超過已先定之某高水文量而無選用任何一筆資料
32. 有一正方形的集水區，其面積為 1 km^2 ，逕流係數為0.5，集流時間為20 min，A場降雨強度為 3mm/min ，延時為10 min之暴雨；B場降雨強度為 1mm/min ，延時為30 min之暴雨，尖峰流量 Q_A/Q_B 比值為多少？
 (A) 0.75 (B) 1 (C) 1.5 (D) 2
33. 某工程壽命50年，請問發生風險程度為10%之洪水重現年期為何？
 (A) 155 (B) 250 (C) 325 (D) 475
34. 「合理化」公式的定義及基本假設，下述何者有誤？
 (A)逕流係數C隨降雨特性而改變
 (B)集流時間 t_c 為一滴水由集水區最遠處流至控制點所需之時間
 (C)降雨延時 $t=t_c$ 時，產生最大尖峰流量 Q_p
 (D)平衡時間為產生逕流率等於供應降水率之時間
35. 由河川之水位流量率定曲線得知，當洪水來臨時，在同一水位下，下述何者正確？
 (A)實際流量要比原率定曲線的數值小 (B)實際流量要比原率定曲線的數值大
 (C)實際流量同原率定曲線的數值 (D)水面坡度較河床坡度小
36. 有關單位歷線的敘述，下列何者有誤？
 (A)相同的降雨量下在不同的時間，對同一個集水區，假定它的歷線是相同的
 (B)單位歷線之形狀完全由該流域之水文條件及地文因素決定
 (C)同一集水區，無論其降雨延時大小，均具相同形狀
 (D)假設對時間、空間而言，有效降雨皆均勻落於一集水區

37. 某一集水區連下3場暴雨，其降雨延時各為T小時，有效降雨量分別是 I_1, I_2, I_3 ，相對應於降雨時間為 $1T, 2T, 3T$ ，已知有效降雨延時T的單位歷線值分別為 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6$ ，請問合成歷線在第2場暴雨降雨T小時的直接逕流量值 Q_2 為何？
 (A) $Q_2 = I_1 u_2 + I_2 u_1$ (B) $Q_2 = I_1 u_1 + I_2 u_2$
 (C) $Q_2 = I_1 u_2 + I_2 u_2$ (D) $Q_2 = I_1 u_1 + I_2 u_1$
38. 有關水庫洪水演算，演算時間 t ，出流尖峰量時間 t_p ，入流量 I ，出流量 O ，蓄水量 S ，下列敘述何者有誤？
 (A) $t = t_p$ 時， $O = I$ ， S 最大， O 最小 (B) $t < t_p$ 時， $I > 0$ ， S 增加
 (C) $t > t_p$ 時， $O > I$ ， S 減少 (D) 水庫演算屬於水文演算，符合質量不變定律
39. 有關河道洪水演算Muskingum Method公式，下列敘述何者有誤？
 (A) 符合質量不變定律 (B) K 即是貯存量與流量之間的比例關係
 (C) X 代表進流量與蓄水量影響的權重比 (D) X 相當於是河道中兩點之間水流流動時間
40. 某流域下一場6小時暴雨，若流域面積為 600 km^2 ，該場暴雨之直接逕流體積為 $9 \times 10^6 \text{ m}^3$ ，請問該場暴雨之直接水深為何？
 (A) 1 cm (B) 1.5 cm (C) 2 cm (D) 2.5 cm
41. 有關可能最大降雨(PMP)之敘述，下列何者有誤？
 (A) 在已有之氣象條件下及已知面積及延時內，降雨量所能達到無法超越之最高極限
 (B) 已觀測之暴雨型態經暴雨轉移及水汽校正後可用於平坦地區推估可能最大降雨量
 (C) 實際暴雨被極化後，PMP係推求區域內[降雨深度—延時—面積]三者間關係所導出結果之臨界值
 (D) 不同類型之暴雨在不同延時及面積上，將產生相同之PMP
42. 有關可能最大洪水(PMF)之敘述，下列何者有誤？
 (A) 求取PMF，一定要先透過洪水頻率分析之方法，取得重現年期之洪水量
 (B) 由可能最大降雨(PMP)推求PMF過程中，一定要配合降雨—逕流模式
 (C) PMF亦可由克理格氏包絡線(Greager's envelope curve)加以求算
 (D) 翡翠水庫有推算PMF作為設計考量
43. 有關求取設計洪水量及洪水歷線的方法，下列敘述何者有誤？
 (A) 以歷線分析法，可利用設計暴雨量以求取設計洪水量與洪水歷線，但無法確定其重現年期
 (B) 以頻率分析法，可利用歷年之洪峯流量紀錄，求出任一重現年期之洪水量及洪水歷線
 (C) 同一計畫地點，利用歷線分析法及頻率分析法求得之設計洪水量，常不一致
 (D) 歷線分析法及頻率分析法皆是目前防洪與排水工程設計常採用之方法
44. 有關地文因子對於逕流之影響，下列敘述何者有誤？
 (A) 影響河川逕流因子包括超滲降雨之大小及逕流經過流域影響之時間
 (B) 河川之尖峰流量與流域面積大小成正比
 (C) 集流時間一般隨流域面積增加而遞增
 (D) 狹長之流域，其分岔比亦較大，其流量歷線形狀一般較高聳突出
45. 一矩形渠道其斷面渠寬20 m、水深4 m，假設水力坡降為0.0015，粗糙係數 $n=0.025$ ，試以曼寧公式求通過此斷面的總流量為多少？
 (A) 249.5 (B) 264.3 (C) 285.4 (D) 296.7
46. 有關「因砂率」的敘述何者正確？
 (A) 流入水庫泥沙量與流入水庫流水量之百分數
 (B) 沉積水庫內之泥沙量與流入水庫流水量比之百分數
 (C) 沉積水庫內之泥沙量與流入水庫泥沙量比之百分數
 (D) 因砂率與水庫容量無關
47. 雨量計設置於平曠地面上，其附近幾公尺內需無高出地面1公尺之突出物？
 (A) 20公尺 (B) 30公尺 (C) 40公尺 (D) 50公尺

48. 有關水面蒸發之敘述，下列何者有誤？
(A)蒸發量等於空氣飽和時之溼度與同溫度時實際溼度之差
(B)蒸發隨氣壓之增加而增加
(C)深水湖泊夏季蒸發量較冬季低
(D)水中如溶有化合物，水面之蒸發即減少
49. 水文方程式 $I - O = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ ，其中 Δs 不包括以下哪個項目？
(A)窪蓄 (B)蒸發 (C)截留 (D)地表滯留
50. 有關水文統計中之迴歸與相關分析中之相關係數 r ，下列敘述何者有誤？
(A) r 為一種受變數本身離差大小，資料多寡及單位不同之影響
(B)表示兩因素間相關程度大小及正負之係數
(C) r 之變動範圍在 $-1 \leq r \leq 1$ ， r 為負值即為負相關
(D) r 之絕對值愈大，自變數與應變數間之相關程度愈大