

**(Total marks is 100 points)**

**QUESTION 1 [17 Points]**

**Answer TWO only**

**A:** Find the solution of the differential equation.

$$x^2 y \, dx = (x^3 + x^3) dx; \quad y(1) = 1$$

**B:** Determine the Bernoulli equation.

$$\frac{dy}{dx} + \frac{1}{x}y = 3x^2 y^3$$

**C:** Solve the linear equation with initial value.

$$y' + (\tan x) y = \sin 2x; \quad y(0) = -2$$

**QUESTION 2 [17 Points]**

**Answer TWO only**

**A:** Test the exact differential equations and solve it.

$$(2xy - 1)dx + x^2 dy = 0; \quad y(1) = 0$$

$$(2xy + x^3)dx + (x^3 + y^3)dy = 0; \quad y(2) = 5$$

**B:** Find the general solution of Cauch-Euler equation with satisfies the given condition.

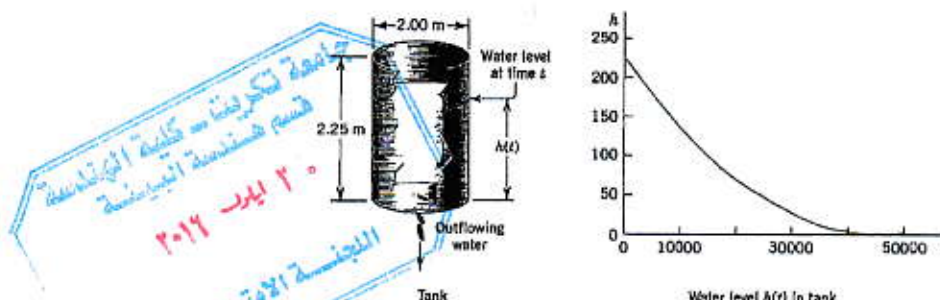
$$x^2 y'' + x y' + y = 5x^2; \quad y(1) = 1, \quad y'(1) = 3$$

**C:** Solve the equation

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 4 \frac{dy}{dx} + 3y = 5 \sin 2x$$

**QUESTION 3 [16 Points]**

This is another prototype engineering problem that leads to an ODE. It concerns the outflow of water from a cylindrical tank with a hole at the bottom (see Figure). You are asked to find the height of the water in the tank at any time if the tank has diameter 2 m, the hole has diameter 1 cm, and the initial height of the water when the hole is opened is 2.25 m. When will the tank be empty?





جامعة تكريت

الامتحانات النهائية

٢٠١٥ - ٢٠١٦

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة تكريت

كلية الهندسة

قسم هندسة البيئة

المرحلة: الثالثة  
المادة: تلوث التربة  
الوقت : ثلاث ساعات  
التاريخ: ٢٠١٧/٩/٣  
النموذج: رقم (٢)

س١ أ- واحد متر مكعب من طبقة حاملة للماء رملية- حصوية تلوثت بمادة تتراي كلورواثيلين بكمية قدرها (٢٠ liter)، كانت كمية التتراي كلورواثيلين المذاب في ماء الطبقة هو (٢٠%) من قيمة ذوبانيتها النظرية. احسب ما يأتي : (١٥ درجة)

١- ما هي كمية التتراي كلورواثيلين المذابة

٢- ما هي كمية التتراي كلورواثيلين الغير مذابة DNAPLS وما هو مقدار المتبقي؟

٣- اذا كان الميل الهيدروليكي للطبقة هو (٠.٠٠٢)، والتوصيل الهيدروليكي (٥١٠ m/day) ومسامية الطبقة (0.35) فما هي معدل سرعة المياه الجوفية

٤- ما هي الفترة الزمنية اللازمة لازالة التتراي كلورواثيلين

مع العلم أن الذوبانية المائية النظرية لمادة (TCE) هي (1.5\*10<sup>2</sup> ml gm/liter) والوزن النوعي لها ١.٦٣

ب- ما المقصود ب (NPK)؟ وما تأثير اضافته الى التربة على نمو النباتات؟ (٥ درجات)

س٢ أ- علل ما يأتي: (١٢ درجة) (الاجابة عن ثلاث فقط)

١- تعتبر النباتات اهم الاحياء بالنسبة لتطور التربة

٢- في حالة الترب العضوية المتدلية الشديدة الحموضة لا تكون لهذه التربة القابلية على تبادل الأيونات الموجبة

٣- لا تذكر كبريتات الكالسيوم عند ذكر الاملاح الذائبة في الترب الملحية

٤- تكون اعداد الفطريات قليلة مقارنة باعداد البكتريا و الفطريات الشعاعية في بعض الترب

ب- ما المقصود بغسل التربة مع التوضيح بالرسم (بأختصار)؟ (٨ درجات)

س٣ أ- ما المقصود بما يأتي: (١٢ درجة) (الاجابة عن أربعة فقط)

١- نسبة الصوديوم القابلة للتبادل

٢- KOW

٣- Dr

٤- البروتوزوما

٥- السمية الأيونية

ب- أشرح طريقة التبادل الأيوني لمعالجة التربة (٨ درجات)

س ٤ أ- اثبت ان: (١٠ درجات)

$$1- \gamma' = \{(GS-1)/(1+e)\} * \gamma_w$$

$$2- \omega = S_n / GS(1-n)$$

ب- افترض أن تربة تحتوي على (٨%) من طين المونوريللونيت و (١١%) كلورايت و (٥%) مادة عضوية. فما هي قابلية التربة على مسك الايونات الموجبة ؟ (١٠ درجات)

المادة سعة تبادل الايونات الموجبة (ملي مكافئ % غم)

مونوريللونيت ٧٠ - ٥٠٠

كلورايت ٢٠ - ٥٠

مادة عضوية ٢٠٠ - ٣٠٠

س ٥ أ- واحد متر مكعب لعينة من التربة لها الخواص التالية:  $\gamma_t = 18 \text{ kn/m}^3$  ,  $GS = 2.65$  ,  $\omega = 9\%$

المطلوب حساب: (١٢ درجة)

١-  $e, n, S, A, \gamma_d$

٢- كم هي كمية الماء التي ستضاف الى نموذج التربة ليكون محتوى الرطوبة للتربة  $\omega = 13\%$  (ملاحظة: افترض أن نسبة الفجوات ثابت)

ب- ما هي الاحياء المجهرية ذاتية التغذية (Autotrophs) في التربة ؟ (٨ درجات)



م.م. سراب سهام توفيق نجم

مدرس المادة



أ.م.د. تحسين احمد تحسين

رئيس القسم

$$S = \frac{\gamma_w}{\gamma_t} = \frac{9.456}{9.371}$$



المرحلة : \_\_\_\_\_  
المادة : \_\_\_\_\_  
الوقت : ثلاث ساعات  
التاريخ : 2016 / 9 / 6  
النموذج : (2)



وزارة التعليم العالي  
والبحث العلمي  
جامعة تكريت  
كلية الهندسة  
قسم هندسة البيئة

الامتحانات النهائية  
2016 - 2015

س1: عرف خمساً ما يأتي :

- |               |                  |                    |
|---------------|------------------|--------------------|
| 1. Barophile  | 2- Mesophile     | 3- Akinetes        |
| 4- Cyanophyta | 5- Iron bacteria | 6- Parasitic Fungi |

س2: علل خمساً ما يأتي :

- 1- يمكن عزل الكثير من الاحياء المجهرية من الطبقات العليا من الاجسام المائية العذبة ؟
- 2- تحتوي مياه الامطار الساقطة بشكل حاليوب على اعداد اكبر من الاحياء المجهرية من مياه الامطار والثلوج ؟
- 3- تنوع الاحياء المجهرية التي تختلف بتحملها للدرجات الحرارية الموجودة في البحار والمحيطات ؟
- 4- استقرار الطبقة التحتية *Hypolimnion* في البحر او البحيرة ؟
- 5- يصل اعداد البكتيريا الزممية في مياه الانهار الى اقصاها في الشتاء والى اقل عدد في الصيف
- 6- ان انخفاض درجة حرارة الماء يؤثر في وجود البكتيريا في تلك الكتل المائية ؟

س3: املأ الفراغات التالية بما يناسبها من الكلمات : ( خمسة فقط )

- 1- يشمل علم الاحياء المجهرية المائية ..... و ..... و .....
- 2- تم عزل اكياس ..... من مياه الشرب المعالجة وغير المعالجة في بعض مدن وعواصم العالم .
- 3- تقسم المياه تبعاً لوجودها الى ..... و .....
- 4- اهم الاملاح الموجودة في المياه المالحة هي ..... و ..... و .....
- 5- تكون نسبة الاملاح في بداية المصببات ..... وتتغير كلما ابتعدنا عن المصب لتصل الى .....
- 6- تستخدم بكتريا الحديد اكسدة ..... و ..... ويكون الناتج هو ..... و .....

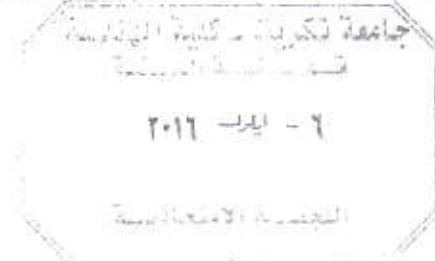
س4: أ- ماهي العوامل التي تؤثر على انتشار انواع البكتيريا في البيئات المائية العذبة ؟

ب- ارسم مع التوضيح شكلاً يوضح العلاقة بين كمية المواد العضوية وعدد الانواع البكتيرية ؟

س5: ماهي اهم اصناف الفطريات ؟ وما هو الصنف الحقيقي للفطريات المائية

Good Luck for All

أ.م.د. د. تحسين احمد تحسين  
رئيس القسم



د. مجاهد خلف علي  
مدرس المادة

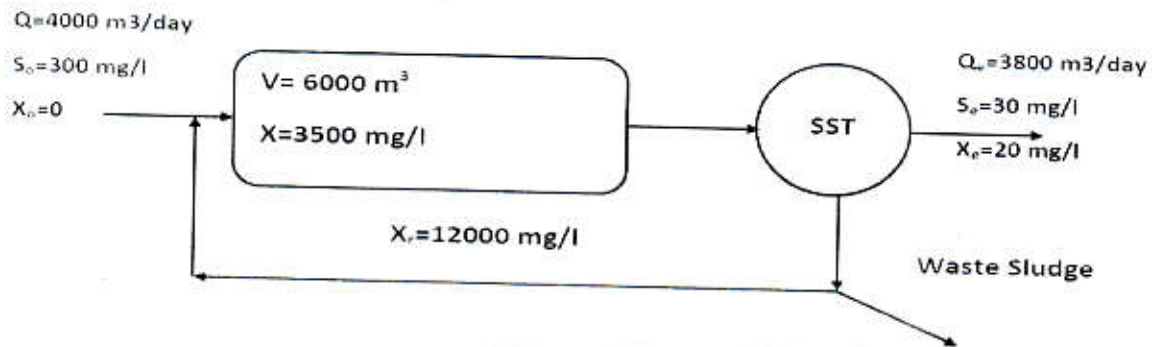
Notes: Answer All Questions

Q1 / Answer Two Only (20 marks)

- A- List with flow diagram and brave discussion the types of Equalization tank.  
B- Draw schematic flow diagram of typical conventional treatment plant.  
C- List with brief discussion the types of reactions.

Q2/ (20 marks)

- A- For the secondary treatment unit shown below calculate  $F/M$ ,  $\theta_c$ , and recycle ratio, then find the flow rate of return sludge.



- B- Design approach channel if the average flow is ( $13000 \text{ m}^3/\text{d}$ ), assume that ( $V_h = 0.75 \text{ m/sec}$ ), ( $D:B=1:1.5$ ) and roughness coefficient = 0.013 and the peaking factor = 2.

Q3 / (20 marks)

- A- Determine the reaction order and the reaction rate coefficient using the following set of data obtained using a batch reactor.

Time (day)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Concentration (mg/l)	250	70	42	30	23	18	16	13	12

- B- List the major treatment methods falling under chemical unit process with its use.



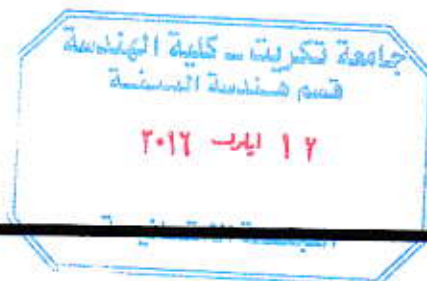
Q4 / (20 marks)

If the length of single weir is  $(18.5\pi \text{ m})$  and the average wastewater rate of  $(20 \text{ MLD})$ , calculate the detention time and surface loading rate if you know that the average SWD is  $(3.5\text{m})$  in the clarifier, and then estimate the volume of primary sludge that will be produced each day by  $(60\%)$  removal efficiency of tank. It given that the raw wastewater contains  $(200 \text{ mg/l})$  suspended solids and peaking factor is  $(2.5)$ .

Q5 / (20 marks)

Assuming suitable design criteria, design a grit chamber with a parshall flume to control the velocity of the flow in a grit chamber, the flow through velocity of  $(0.3 \text{ m/sec})$  is to be maintained in the chamber, the maximum, average and minimum flows in the grit chamber will be  $(60000 \text{ m}^3/\text{d})$ ,  $(30000 \text{ m}^3/\text{d})$  and  $(15000 \text{ m}^3/\text{d})$  respectively.

Good Luck



  
Masood M. Hazza'a  
Examiner

  
Asst. Prof. Dr. Tahseen Ahmad Tahseen  
Head of Department



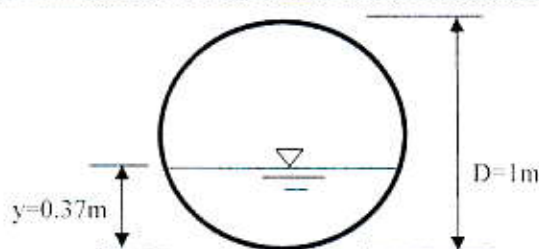
Notes: Answer five questions only

Q1: Choose the correct answer for the following:

(20 Marks)

- 1- If a constant discharge is carried by a prismatic channel and at a given section the depth does not change with time, the flow is said to be:  
a- Variable      b- Steady      c- Unsteady      d- Uniform
- 2- The rectangular, trapezoidal, circular or cimeircular channels are examples of :  
a- Natural channels      b- Economic section channels      c- Regular channels      d- Non prismatic channels
- 3- The hydraulic jump is an example of:  
a- Gradually varied flow      b- Super critical flow      c- Unsteady flow      d- Rapidly varied flow
- 4- Let  $y$  be the normal depth of flow in a prismatic channel, and let  $y_c$  the critical depth of flow. If  $y > y_c$  the flow is referred to as:  
a- Subcritical flow      b- Critical flow      c- Supercritical flow      d- non of the above
- 5 -In a 6ft wide rectangular channel, if the depth of flow equal to 1ft, Manning  $n$  is 0.014 and bed slope ( $S$ ) is 0.0002, therefore Froud Number ( $F_r$ ) approximately equal to:  
a- 0.39667      b- 0.14695      c- 0.26623      d- 0.21895
- 6 - for justification for lining existing canals therefore:  
a- (Annual benefits / Annual costs) < 1      b- (Annual costs / Annual benefits) > 1  
c- (Annual costs / Annual benefits) < 1      d- (Annual costs / Annual benefits) = 1
- 7- Let  $y_n$  be the normal depth of flow in a prismatic channel with a bed slope  $S_o$ , and let  $y_c$  the critical depth of flow corresponding to a slope  $S_c$ . If  $y_n > y_c$  then :  
a-  $S_o > S_c$       b-  $S_o < S_c$       c-  $S_o = S_c$       d- non of the above
- 8- For a rectangular weir the discharge ( $Q$ ) varies with the head ( $H$ ) over the crest to the power :  
a- (2/3)      b- (5/2)      c- (5/3)      d- (3/2)
- 9- When the ( $Fr$ ) of flow is equal to (5), the name of jump will be occur is :  
a- Weak      b- Undular      c- Steady      d- Oscillating
- 10- The advantage of lining of irrigation canals is:  
a- Seepage control      b- Increasing the canal capacity  
c- Reduction the maintenance costs      d- All of these above

Q2: : As shown in the figure below water flows uniformly at a steady rate in a circular Pipe with diameter equal to 1m. The depth of flow in this flume 0.37m. Chezy's coefficient ( $C$ ) is 75 and bed slope is 0.0005.



- a- Compute the discharge of flow. (15 Marks)
- b- Find Froud Number ( $F_r$ ) (5 Marks)

Q3: A trapezoidal channel with side slope of 1.5 horizontal to 1 vertical and Manning's ( $n$ ) equal to 0.022. This channel is laid on a bed slope ( $S$ ) 0.0005 and carry a design discharge of  $4 \text{ m}^3/\text{sec}$ .

- a- What would be the dimensions of the bed width ( $B$ ) and water depth ( $y$ ) for the efficient cross section of this channel?
- b- Is the flow in this channel subcritical or super critical?

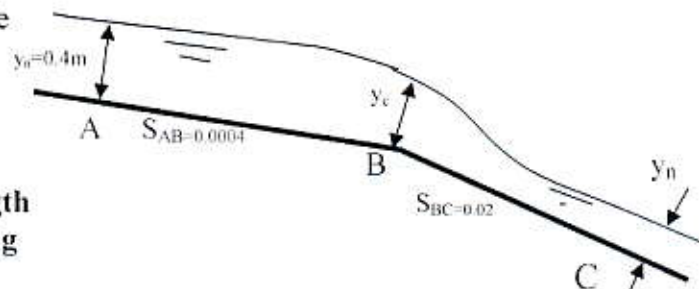
Asst. Prof. Dr. Raad Hoobi Irzooki  
Examiner

Asst. Prof. Dr. Tahseen Ahmad Tahseen  
Head of Department



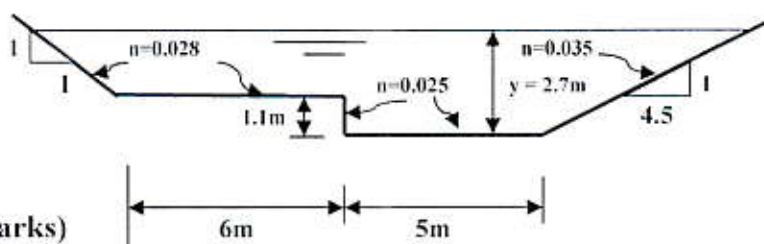


Q4: As shown in the figure, water flows in a 1m wide rectangular concrete canal, the bed slope (S) of this canal before the drop ( $S_{AB} = 0.0004$ ), and after the drop ( $S_{BC} = 0.02$ ). Manning's (n) is 0.015. The normal water depth at section (A) is 0.4m and critical depth ( $y_c$ ) occur at section (B). Find the length of the channel between points (B) and (C) by using direct step method. Use one Step.



Q5: For the channel shown in the figure, the bed slope (S) of this channel is 0.0003:

a- Find the discharge (Q) of this channel using compound section method.



$$\text{Use : } n_c = \left[ \frac{\sum P_i n_i^2}{P} \right]^{0.5}$$

(15 Marks)

b- Find Froud number ( $Fr$ ) of the flow in this channel.

(5 Marks)

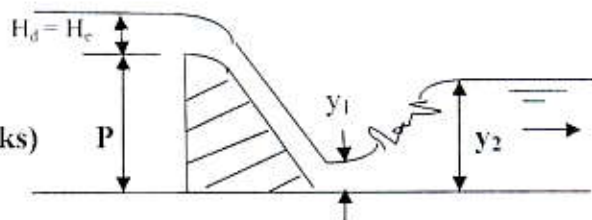
Q6: A hydraulic jump occurred at the end of Ogee spillway. For this jump,  $Fr_1 = 9.5$  and  $\Delta E = 11.5m$ . The crest of the spillway consists (6) spans having clear width of 8m each, the thickness of each pier is (1.5m).  $K_p = 0.01$ ;  $K_a = 0.1$ ;  $C = 2.2$ ; assume  $H_d = H_c$

a- Find the height (P) of this spillway.

(15 Marks)

b- If  $H_d = 2.3m$ , find the D/S crest coordinates of this spillway, where the downstream sloping of this spillway is (0.8:1)

(5 Marks)



The following formula may be helpful:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} ; Q = \frac{1.49}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} ; Q = CA\sqrt{RS_o} ; A = By + Zy^2 ; P = B + 2y\sqrt{1+z^2} ; R = \frac{A}{P} ;$$

$$T = B + 2Zy ; \frac{B + 2zy}{2} = y\sqrt{z^2 + 1} ; R = \frac{y}{2} ;$$

$$y_c = \left( \frac{q^2}{g} \right)^{\frac{1}{3}} ; E_{min} = 1.5y_c ; Fr = \frac{V}{\sqrt{gy}} ; \frac{Q^2}{g} = \frac{A^3}{T} ; Fr = \frac{V}{\sqrt{gy_h}} ; E = y + \frac{V^2}{2g} ;$$

$$\frac{y_2}{y_1} = \frac{1}{2} \left[ \sqrt{1 + 8Fr_1^2} - 1 \right] ; \frac{y_1}{y_2} = \frac{1}{2} \left[ \sqrt{1 + 8Fr_2^2} - 1 \right] ; \Delta E = \frac{(y_2 - y_1)^3}{4y_1 y_2} ;$$

$$Q = CL_e H_e^{\frac{3}{2}} ; L_e = L - 2(K_p \cdot N + K_a)H_e ; X_{0.85} = 2H_d^{0.85} \cdot y$$

R. H. Irzooki  
Asst. Prof. Dr. Raad Hoobi Irzooki  
Examiner



Asst. Prof. Dr. Tahseen Ahmad Tahseen  
Head of Department