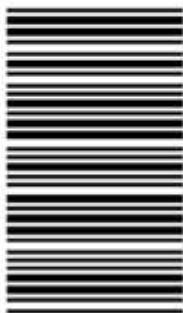


کد کنترل



720A

720

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



«اگر دانشگاه اصلاح سود مملکت اصلاح می شود،  
امام خمینی (ره)»

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان استجذب آموزش کشور

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمددز) – سال ۱۳۹۸

### روشنه مهندسی محیط زیست – آب و فاضلاب (۲۳۴۴) کد

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضیات عمومی ۱ و ۲ – معادلات دیفرانسیل – آب و فاضلاب	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب عجائز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جا به، تکثیر و منتشر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعاملی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۸

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.  
اینجانب

امضا:

۱ - بازه همگرایی سری توانی  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \gamma^n x^{3n}}{\gamma^n + 3^n}$  کدام است؟

$$\left[ -\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}} \right] \text{(۱)}$$

$$\left[ -\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}} \right] \text{(۲)}$$

$$\left[ -\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}} \right] \text{(۳)}$$

$$\left( -\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{\frac{3}{2}} \right) \text{(۴)}$$

۲ - فرض کنید  $f(x,y) = \begin{cases} \frac{x^r + y^r - x^ry - xy^r}{x^r + y^r} & (x,y) \neq (0,0) \\ a & (x,y) = (0,0) \end{cases}$  بیوسته باشد. مقدار  $a$  کدام است؟

۰ (۱)

۱ (۲)

-۱ (۳)

(۴) تابع  $f$  به ازای هر مقدار  $a$  در مبدأ مختصات ناپیوسته است.

-۳ مقدار انتگرال  $\int_{-3}^3 \int_{-\sqrt{9-x^2}}^{\sqrt{9-x^2}} \int_{x^2+y^2}^9 x^y dz dy dx$  کدام است؟

$\frac{243\pi}{4}$  (۱)

$\frac{729\pi}{4}$  (۲)

$61\pi$  (۳)

$182\pi$  (۴)

-۴ فرض کنید  $S$  بخشی از سطح رویه  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  باشد که بین صفحات  $1$  و  $z = 2$  قرار دارد. مقدار انتگرال

$\iint_S (x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}) dS$  کدام است؟

$\frac{14\pi}{6}$  (۱)

$\frac{15\pi}{6}$  (۲)

$\frac{16\pi}{6}$  (۳)

$\frac{17\pi}{6}$  (۴)

-۵ ناحیه محصور به مخروطهای  $z = 2\sqrt{x^2 + y^2}$  و  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  درون استوانه  $x^2 + y^2 = 2y$  بین صفحات  $z = 0$  و  $z = 2r$  با کدام مجموعه توصیف می‌شود؟

$$\left\{ (r, \theta, z) \mid 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq r \leq 2\cos\theta, r \leq z \leq 2r \right\} \text{(۱)}$$

$$\left\{ (r, \theta, z) \mid 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}, 0 \leq r \leq 2\sin\theta, r \leq z \leq 2r \right\} \text{(۲)}$$

$$\left\{ (r, \theta, z) \mid \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq r \leq 2\sin\theta, r \leq z \leq 2r \right\} \text{(۳)}$$

$$\left\{ (r, \theta, z) \mid \frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq r \leq 2\cos\theta, r \leq z \leq 2r \right\} \text{(۴)}$$

-۶ فرض کنید  $c$  یک مرز بسته در جهت مثبت مختصاتی است.  $c$  مرز کدام دامنه زیر باشد تا حاصل

$$\oint_c x^r y^r dx + (x^r y^r + \Delta x) dy$$

$$\{(x, y), x^r + y^r \leq 1\} \quad (1)$$

$$\{(x, y), x^r + y^r \leq 2y\} \quad (2)$$

$$\{(x, y), 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 1\} \quad (3)$$

(۴) ناحیه محصور بین خط  $x + y = 2$  و محورهای مختصات واقع در ربع اول

-۷  $\prod_{i=0}^{\infty} \bar{z}_i^r = \bar{z}_0^r \bar{z}_1^r \bar{z}_2^r \dots$  یک عدد مختلط باشد، حاصل ... مزدوج  $z$  کدام است؟ ( )

است).

-۱ (۱)

۰ (۲)

۱ (۳)

$i$  (۴)

-۸ فرض کنید  $B_n = \frac{I_{n+r}}{I_n}$  و  $A_n = \frac{I_{n+1}}{I_n}$ . آنگاه کدام مورد درست است؟

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = \frac{1}{r} \quad (1)$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = 1 \quad (2)$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = \frac{1}{r}, \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = 1 \quad (3)$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} A_n = 1, \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} B_n = \frac{1}{r} \quad (4)$$

- ۹ جسمی از دوران ناحیه محدود به تابع پیوسته و مثبت  $y = f(x)$ ، محور  $x$ ها، خطوط  $x = a$  و  $x = b$  حول محور  $x = a$  ایجاد می‌شود. اگر بیازای هر  $a > 0$ ، حجم جسم باشد، ضابطه  $f(x)$  کدام است؟

$$\frac{2x+1}{\pi} \quad (1)$$

$$\frac{x^r+x}{\pi} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{2x+1}{\pi}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{x^r+x}{\pi}} \quad (4)$$

- اگر  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{\ln(1+x^r) - x^r e^x}{x^r}$  باشد، مقدار  $f(x)$  کدام است؟

-۱ (۱)

۰ (۲)

+۱ (۳)

$\infty$  (۴)

- ۱۱ اگر  $y_i(x) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^{n+r_i}$  و  $i = 1, 2$  سری مکلورن جواب‌های مستقل خطی معادله دیفرانسیل باشند، مقدار  $r_1^2 + r_2^2$  کدام است؟

۴۴ (۱)

۴۸ (۲)

۶۱ (۳)

۶۵ (۴)

- ۱۲ جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y^{(4)} + 10y'' + 9y = \cos^r x$  کدام است؟

$$y = c_1 \cos x + c_2 \sin x + c_3 \cos 3x + c_4 \sin 3x - \frac{1}{30} \cos 2x + \frac{1}{18} \quad (1)$$

$$y = c_1 e^x + c_2 e^{-x} + c_3 e^{rx} + c_4 e^{-rx} - \frac{1}{30} \cos 2x + \frac{1}{9} \quad (2)$$

$$y = c_1 \cos x + c_2 \sin x + c_3 \cos 3x + c_4 \sin 3x - \frac{1}{15} \sin 2x + \frac{1}{18} \quad (3)$$

$$y = c_1 e^x + c_2 e^{-x} + c_3 e^{rx} + c_4 e^{-rx} - \frac{1}{15} \sin 2x + \frac{1}{9} \quad (4)$$

- ۱۳ - جواب مسئله مقدار اولیه روبه‌رو، کدام است؟

$$\begin{cases} y'(x) = e^x + \cos x \int_0^x y(t) \cos t dt + \sin x \int_0^x y(t) \sin t dt \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

$$y(x) = -2 - x - \frac{1}{\sqrt{\pi}} x^{\sqrt{\pi}} + 2e^x \quad (1)$$

$$y(x) = -2 - x + 2e^x + \cos x \quad (2)$$

$$y(x) = -2 + x + e^{-x} + 2e^x \quad (3)$$

$$y(x) = -2 - x + 2e^x + \sin x \quad (4)$$

- ۱۴ - فرض کنید  $y'' + f_1(x)y' + f_2(x)y = 0$  دو جواب مستقل خطی معادله دیفرانسیل  $y_1(x) = x^{-1}$  و  $y_2(x) = e^x$  (رونگکین) باشند.  $w(y_1, y_2)(x)$  کدام است؟

$$x^{\sqrt{\pi}} e^x + c \quad (1)$$

$$\frac{x^{\sqrt{\pi}} - 2x + 2}{x} e^x + c \quad (2)$$

$$(x^{\sqrt{\pi}} - 2x + 2)e^x + c \quad (3)$$

$$x(x^{\sqrt{\pi}} - 2x + 2)e^x + c \quad (4)$$

- ۱۵ - جواب عمومی معادله دیفرانسیل  $y' = \frac{2x^{\sqrt{\pi}}}{x^{\sqrt{\pi}} + y + 1}$  کدام است؟

$$x^{\sqrt{\pi}} - y + ce^y + 2 = 0 \quad (1)$$

$$x^{\sqrt{\pi}} - y + ce^y - 2 = 0 \quad (2)$$

$$x^{\sqrt{\pi}} + y - ce^y - 2 = 0 \quad (3)$$

$$x^{\sqrt{\pi}} + y - ce^y + 2 = 0 \quad (4)$$

- ۱۶ - به کدام علت در روش لجن فعال غشایی در مقایسه با لجن فعال متعارف از موادی مانند زئولیت و آهک کمتر استفاده می‌شود؟

(۱) از جربان خروجی استفاده مجدد می‌شود.

(۲) نسبت به نوسانات بارگذاری حساسیت کم دارد.

(۳) در انتخاب سن لجن محدودیت نسبی وجود ندارد.

(۴) قابلیت تهشیینی فلوک لجن نقش مهمی در کیفیت جربان خروجی بر عهده ندارد.

- ۱۷ - چرا فعالیت باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم در بخش بالای حوضچه زیستی تصفیه فاضلاب کمتر است؟

(۱) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به افزایش یون سولفید در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

(۲) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به نور با طول موج کوتاه در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

(۳) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به کاهش اکسیژن در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

(۴) باکتری‌های اکسیدکننده آمونیم نسبت به افزایش حضور یون Fe (II) در بخش بالای حوضچه بسیار حساس هستند.

- ۱۸- در حوض تهشیینی جهت کنترل پدیده Rising لجن، کدام مورد امکان پذیر است؟
- افزایش HRT در تانک هوادهی
  - افزایش بار از سرریز حوض تهشیینی
  - افزایش مقدار لجن دفعی از حوض تهشیینی
  - افزایش زمان ماند میکروبی و کاهش دبی فاضلاب
- ۱۹- یک واحد صنعتی روزانه  $1000 \text{ m}^3$  تولید می‌کند. فاضلاب این واحد صنعتی از نظر بار آلودگی معادل چه جمعیتی است؟
- ۳۵۰۰۰ (۱)
  - ۲۰۰۰۰ (۲)
  - ۱۴۰۰۰ (۳)
  - ۱۱۶۶۶ (۴)
- ۲۰- در کدام یک از فرایندهای تصفیه زیر تانک تهشیینی ثانویه نیاز نیست؟
- SBR (۱)
  - RBC (۲)
  - لجن فعال (۳)
  - صفافی چکنده با عمق متوسط (۴)
- ۲۱- برای محاسبه ضرایب کینتیکی تصفیه فاضلاب  $K_f$ ,  $K_d$ ,  $Y$  و  $K_d$  به چه پارامترهایی نیاز است؟
- $\frac{F}{M}$ , COD ورودی و خروجی و دبی فاضلاب (۱)
  - $BOD_5$ ,  $\frac{F}{M}$ , SRT, MLSS (۲)
  - COD, SRT,  $\frac{F}{M}$ , MLVSS (۳)
  - $BOD_5$ , HRT, MLVSS (۴)
- ۲۲- در صورتی که قطر فاضلاب رو ۳۰۰ میلی‌متر باشد، در حداقل سرعت و حداقل میزان جریان، ارتفاع فاضلاب در لوله به ترتیب چند میلی‌متر است؟
- ۱۸۰ و ۱۸۰ (۱)
  - ۱۶۰ و ۱۸۰ (۲)
  - ۲۸۵ و ۲۴۰ (۳)
  - ۲۴۰ و ۲۸۵ (۴)
- ۲۳- در شبکه جمع‌آوری فاضلاب خانگی هر چه به تصفیه خانه نزدیک می‌شویم ضریب پیک جریان فاضلاب و میزان نشتاب چگونه تغییر می‌کند؟
- کمتر - بیشتر (۱)
  - بیشتر - بیشتر (۳)

- ۲۴- در لوله‌ای به قطر ۴۰۰ میلی‌متر با شیب دو در هزار و ضریب مانینگ ۱۳، سرعت جریان پر چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۰/۷۴
- ۲) ۰/۵۶
- ۳) ۰/۴۶
- ۴) ۰/۲۳

- ۲۵- در کدام فرایند حجم لجن کاهش بیشتری می‌یابد؟

- ۱) آمیش با آهک
- ۲) پاستوریزاسیون
- ۳) خشک کردن حرارتی
- ۴) هضم هوایی خودگرمایی

- ۲۶- حداقل دبی جریان بازگشتی مایع رویی تغليظ کننده  $\eta_{TS}$  لجن فاضلاب شهری چند متر مکعب در روز است؟

$$\text{بار جامدات لجن ورودی به تغليظ کننده: } \frac{\text{kg TS}}{d} = 6000$$

$$\text{دبی جریان لجن ورودی به تغليظ کننده: } \frac{m^3}{d} = 600$$

$$\text{نرخ بارگذاری جامدات تغليظ کننده: } \frac{\text{kg TS}}{m^3 \cdot d} = 40$$

$$\text{حداقل نرخ بارگذاری هیدرولیکی تغليظ کننده: } \frac{m^3}{m^3 \cdot d} = 20$$

- ۱) ۴۵۰۰
- ۲) ۲۴۰۰
- ۳) ۱۸۰۰
- ۴) ۱۲۰۰

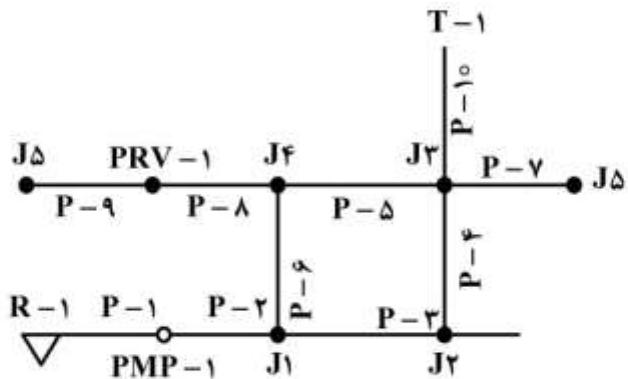
- ۲۷- کدام مورد در خصوص هضم هوایی خودگرمایی لجن نادرست است؟

- ۱) پتانسیل وقوع فرایند نیتریفیکاسیون در هاضم وجود دارد.
- ۲) لجن هضم شده پتانسیل رسیدن به کلاس A میکروبی را دارد.
- ۳) حذف باکتری‌ها و ویروس‌ها در مقایسه با هضم بی‌هوایی مزووفیلیک بیشتر است.
- ۴) مشخصه‌های آبگیری لجن هضم شده در مقایسه با هضم بی‌هوایی مزووفیلیک ضعیفتر است.

- ۲۸- کدام عبارت در مورد خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع آب نادرست است؟

- ۱) در خطوط انتقال ثقلی ضرورت استفاده از شیرهای هواجتناب نایذیر است.
- ۲) در خطوط انتقال تحت فشار، حداقل سرعت در لوله‌ها به علت هزینه‌های انرژی محدودیت دارد.
- ۳) در شبکه‌های توزیع آب حداقل فشار در لوله‌ها به علت جلوگیری از آسیب‌های احتمالی محدودیت دارد.
- ۴) در شبکه‌های توزیع آب برای حداقل قطر لوله‌ها هیچ محدودیتی وجود ندارد و شیر آتش نشانی بر روی هر قطر لوله‌ای قابل نصب است.

- ۲۹ - در شبکه لوله‌کشی زیر اگر جریان آب همواره برقرار باشد، کدام عبارت درست است؟



(۱) حجم آب در مخزن  $R-1$  همواره از حجم آب موجود در تانک  $T-1$  کمتر است.

(۲) سرعت عبور آب در شیر فشارشکن (PRV-1) همواره کمتر از سرعت در لوله ورودی به شیر است.

(۳) پمپ (PMP) همواره دارای مکش خالص منفی است و همواره  $NPSH_{req}$  و  $NPSH_{avail}$  برابر است.

(۴) مجموع افت قشار طولی و موضعی در لوله‌های بعد از پمپ (PMP-1) همواره کمتر از هد پمپ (PMP-1) است.

- ۳۰ - در مطالعات آب شهری با جمعیت ۱۰۰۰۰۰۰ نفر برای سرانه مصرف آب همواره عدد

ثابت  $LPCD = 200$  لحظه گردیده است. ضریب پیک روزانه و ساعتی شهر نیز به ترتیب مقادیر  $1/4$  و  $1/6$  است.

منبع تأمین آب شهر از منابع سطحی و آزادی بتنی در فاصله ۵۰ کیلومتری شهر است. نیاز آبی شهر در سال

افق طرح چند میلیون مترمکعب است؟

(۱)  $152/3$

(۲)  $109/5$

(۳)  $102/2$

(۴) ۷۳

- ۳۱ - در تست احتمالی تعیین کلیفرم در آب، نشانه‌های مثبت بودن آزمایش کدام است؟

(۱) استفاده از محیط کشت لاکتوز براث - تولید گاز

(۲) استفاده از محیط کشت لاکتوز براث - تغییر رنگ نمونه

(۳) استفاده از محیط کشت نوتربینت آگار - تغییر رنگ نمونه

(۴) استفاده از محیط کشت نوتربینت آگار - تولید گاز

- ۳۲ - مهمترین عامل اسهال در کودکان کدام ویروس است؟

(۱) آنترو ویروس

(۲) روتا ویروس

(۳) آدنو ویروس

(۴) کورونا ویروس

۳۳ - محیط کشت اختصاصی تعیین فیکال کلیفرم (F.C) کدام است؟

(۱) براث EC

(۲) آگار EMB

(۳) BGB

(۴) P/A کلیفرم

- ۳۴- برای اندازه‌گیری سوموم کلره با دستگاه کروماتوگرافی گازی کدام آشکارسازی مناسب‌تر است؟

Thermal Conductivity Detector (TCD) (۱)

Flame Photometric Detector (FPD) (۲)

Flame Ionization Detector (FID) (۳)

Electron Capture Detector (ECD) (۴)

- ۳۵- کدام‌یک از دستگاه‌های زیر قادر به اندازه‌گیری یون  $\text{Fe}^{(II)}$  در آب زیرزمینی است؟

(۱) هدایت‌سنج

(۲) اسپکتروفوتومتر

(۳) اسپکتروفوتومتر جذب اتمی (AAS)

(۴) پلاسمای جفت شده القابی با آشکار‌ساز جرمی (Icp-ms)

- ۳۶- pH آب با مشخصات زیر کدام است؟

$$\text{pK}_{\text{a}}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 6/3$$

	۱	۰	۴/۵	۶	۷	meq / lit
CO <sub>3</sub> <sup>۲-</sup>			Ca <sup>۲+</sup>	Mg <sup>۲+</sup>	Na <sup>+</sup>	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>				CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>۲-</sup>	
	۱	۰	۵	۶	۷/۲	meq / lit

۵/۳ (۱)

۶/۳ (۲)

۷/۳ (۳)

۸/۳ (۴)

- ۳۷- pH یک نمونه آب حاوی  $\text{CO}_3^{2-}/\text{L}$  ۱۲۰ mg و  $\text{HCO}_3^-/\text{L}$  ۱۸۳ mg می‌باشد. قلیانیت آب بر حسب میلی‌گرم بر لیتر  $\text{CaCO}_3$  کدام است؟

$$M(\text{CO}_3^{2-}) = 60 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HCO}_3^-) = 61 \text{ g/mol}$$

$$E(\text{CaCO}_3) = 50 \text{ g/eq}$$

۳۰۳ (۱)

۳۰۸ (۲)

۳۵۰ (۳)

۳۵۵ (۴)

- ۳۸- نمودار میله‌ای آنالیز یک نمونه آب خام بر حسب میلی‌گرم بر لیتر  $\text{CaCO}_3$  به صورت زیر می‌باشد. مقدار آهک لازم بر حسب میلی‌گرم بر لیتر  $\text{CaCO}_3$  جهت حذف سختی موقت کدام است؟

۱۵	۰	۲۰۰	۲۳۵
۱۵	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Mg}^{++}$	
۰	$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	

۱۵ ۰ ۲۰۰ ۲۳۵

- (۱) ۳۶  
 (۲) ۱۶۴  
 (۳) ۱۷۹  
 (۴) ۲۱۵

- ۳۹- غلظت آلاینده‌ای در آب برابر  $\frac{\text{mg}}{\text{L}} = 1/0$  می‌باشد. قرار است با استفاده از پودر کربن فعال غلظت آن به  $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$  کاهش داده شود. حجم آب برابر  $100 \text{ m}^3$  و ضرایب فروندیج به صورت زیر می‌باشد. مقدار کربن فعال لازم چند گرم است؟

$$K_F = 100$$

$$n = 2$$

- (۱) ۹۰۰  
 (۲) ۶۰۰  
 (۳) ۳۰۰  
 (۴) ۱۰۰

- ۴۰- دبی جریان ورودی به یک زلال‌ساز آب  $\frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 40000$  و طول و عرض زلال‌ساز به ترتیب ۴۰ و ۲۵ متر است. اگر نرخ بارگذاری هیدرولیکی زلال‌ساز تا ۲۵٪ افزایش یابد، در این صورت قطر ذراتی که کاملاً در زلال‌ساز حذف می‌شوند، چند برابر حالت اول می‌شود؟

- (۱) ۱/۰۶  
 (۲) ۱/۱۱  
 (۳) ۱/۲۵  
 (۴) ۱/۵۶

- ۴۱- دبی متوسط تصفیه خانه‌ای  $\frac{\Delta \text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{hr}} = 700$  و بار سطحی فیلترهای آن برابر با  $\frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$  می‌باشد. عمل شستشوی معکوس فیلترها یکبار در شبانه‌روز و با شدت جریان  $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{hr}} = 40$  به مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌شود. مساحت فیلترها و تولید آب خالص آن‌ها به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $15866/7 \text{ m}^3, 140 \text{ m}^2$   
 (۲)  $18566/7 \text{ m}^3, 140 \text{ m}^2$   
 (۳)  $15866/7 \text{ m}^3, 104 \text{ m}^2$   
 (۴)  $18656/7 \text{ m}^3, 140 \text{ m}^2$

- ۴۲- روزانه ۶۰۰ مترمکعب گاز متان در یک هاضم بی‌هوایی لجن با نرخ بارگذاری آبی  $\frac{\text{kg COD}}{\text{d}} = 3000$  تولید می‌شود. با فرض اینکه به ازای هر کیلوگرم COD حذف شده  $4/0$  مترمکعب گاز متان تولید شود، با داشتن اطلاعات زیر درصد حذف مواد آبی در هاضم به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

$$K_d = 0/01 \text{ d}^{-1} \quad y = 0/1 \frac{\text{gr VSS}}{\text{gr COD}} \quad SRT = 42\text{d}$$

۵۰ (۱)

$$\text{COD}_{\text{VSS}} = 1/42 \frac{\text{g}}{\text{g VSS}}$$

۵۵ (۲)

۶۰ (۳)

۶۵ (۴)

- ۴۳- تعداد نازل‌های یک سیستم هوادهی نازلی در صورتی که فشار آب پشت نازل‌ها تا  $19\text{ kPa}$  کاهش و قطر نازل‌ها تا  $20\text{ mm}$  افزایش یابد، چند درصد کم می‌شود؟

۲۳ (۲)      ۲۱ (۱)

۲۷ (۴)      ۲۵ (۳)

- ۴۴- افت فشار یک آشغالگیر میله‌ای که  $50\text{ cm}$  آن گرفته است، چند متر می‌باشد؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت جریان آب نزدیک شده به آشغالگیر را ناجیز درنظر بگیرید.

$15\text{ mm}$  = عرض هر میله

$30\text{ mm}$  = فاصله باز بین میله‌ها

$1/83\text{ m}$  = عرض آشغالگیر

$1/5\text{ m}$  = عمق آب در کanal بالا دست آشغالگیر

$$= \text{دبی آب در کanal بالا دست آشغالگیر} = \frac{1/08}{1/08} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$0/10 (۲) \quad 0/08 (۱)$

$0/14 (۴) \quad 0/12 (۳)$

- ۴۵- برای آبگیری لجن غلیظ شده‌ای با جریان  $60000 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$  و  $4\%$  جامدات خشک یک فیلتر پرس نواری برای ۸ ساعت

کار در روز و ۵ روز در هفته طراحی شده است. در هر ساعت چند کیلوگرم کیک لجن بر مبنای وزن خشک تولید

می‌شود؟ (دانسیته‌های موردنیاز را با تقریب برابر با  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  در نظر بگیرید).

$$\text{نرخ بارگذاری جامدات فیلتر: } 280 \frac{\text{kg}}{\text{m.hr}}$$

$$\text{دبی آب جدا شده: } 240 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$$

$$\text{دبی آب شستشو: } 60 \frac{\text{lit}}{\text{m.min}}$$

درصد جامدات خشک کیک لجن: ۲۵

۳۸۵ (۲)      ۳۷۵ (۱)

۳۹۵ (۴)      ۳۹۰ (۳)