QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 ***(DISCURSIVA)***	O estudante deve discutir a importância da comunicação na inclusão da pessoa com deficiência no ambiente corporativo, debatendo as dificuldades e propondo soluções.
QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***	a) O estudante deve realizar os cálculos das médias para cada ppm. A partir dos valores encontrados, deve elaborar o gráfico. b) O estudante deve indicar que os dados demonstram que o aumento na concentração do inseticida não garante a eliminação de todos os mosquitos e que a quantidade de mosquitos mortos pela ação do inseticida natural não difere nas concentrações acima de 50 ppm. Logo, a melhor escolha do engenheiro seria optar pelo uso da concentração de 50 ppm do inseticida, uma vez que aumentar a concentração implicaria aumentar os custos sem o correspondente aumento do efeito.
QUESTÃO 1	**B**
QUESTÃO 2	**B**
QUESTÃO 3	**B**
QUESTÃO 4	**C**
QUESTÃO 5	**E**
QUESTÃO 6	**B**
QUESTÃO 7	**E**
QUESTÃO 8	**B**

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 1 *(DISCURSIVA)*

Apresentar uma discussão sobre a importância da comunicação na inclusão da pessoa com deficiência no ambiente corporativo, debatendo as dificuldades e propondo soluções dentro do contexto abordado.

O estudante precisa ser capaz de apresentar suas ideias e defender de forma contextualizada a realidade versus teoria.

QUESTÃO 2 *(DISCURSIVA)*

Realizando os cálculos das médias para cada ppm:

Concentração 5 ppm / População: (14+16+15)/3 = **15**

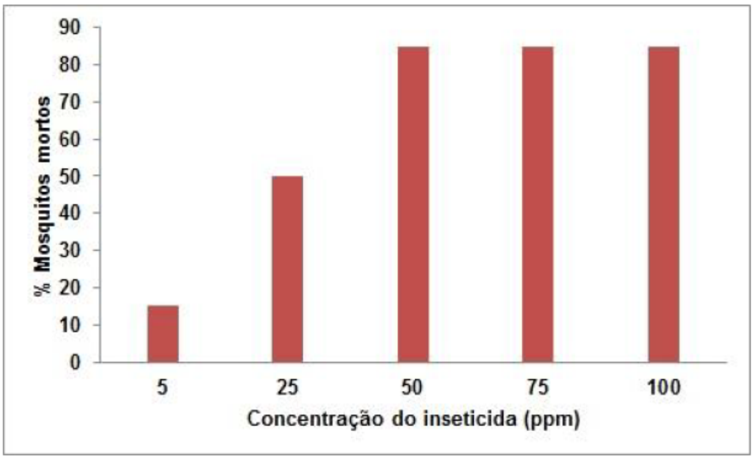
Concentração 25 ppm / População : (50+48+52)/3 = **50**

Concentração 50 ppm / População: (83+97+75)/3 = **85**

Concentração 75 ppm / População : (87+83+85)/3 = **85**

Concentração 100 ppm / População : (81+79+95)/3 = **85**

Gráfico elaborado a partir dos valores encontrados:.



QUESTÃO 1

1ª Questão: Geometria Analítica.

$V = 4ab^2$

Então temos $a = \ldots . b$

. Comprimento horizontal $= 2a$

. Comprimento vertical $= 2b$.

. A diferença entre os comprimentos horizontal e vertical é igual à metade do comprimento vertical:

$2a - 2b = b$.

Em função de a, temos:

$2a - 2b = b$

$2a = b + 2b$

$2a = 3b$

$a = \frac{3b}{2}$

$v = 4ab^2$

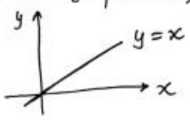
$v = 4 \cdot \frac{3b}{2} \cdot b^2$

$v = 6b^3$

QUESTÃO 2

2ª Questão - Geometria Analítica.

- x, y são números naturais
- Observe os pontos $(0,0)$; $(5,5)$; $(10,10)$ no gráfico $x=y$
- Temos no gráfico a reta identidade



- x vai de 0 até 10
- y vai de 0 até 10, logo:

$0 \leq x \leq 10$
$0 \leq y \leq 10.$

- Analisando o ponto $(10,5)$ temos que $x > y$.
- Portanto temos que:

$0 \leq y \leq x \leq 10.$, logo a alternativa correta é a letra "b".

QUESTÃO 5

Reação 2: $1Ca(OH)_2 + 1H_2CO_3 \longrightarrow 1CaCO_3 + 2H_2O$

1 mol — 1 mol

2,18 toneladas $= 2{,}18 \cdot 10^6$ gramas

→ Na reação ideal 1 mol produz 1 mol

Logo: 74,08 g produz 100,06 g

x —— $2{,}18 \times 10^6$ g

$x = 1{,}62 \cdot 10^6$ g de $Ca(OH)_2$

QUESTÃO 6

Molécula de CO2 (molécula 2) é covalente mas é APOLAR, e NÃO POLAR como diz a alternativa, sendo assim essa é a discrepância na alternativa em questão. Por causa da geometria e direcionamento dos pólos da molécula de CO2 ela é APOLAR

QUESTÃO 8

Equitativo: São espaços, objetos e produtos que podem ser utilizados por pessoas com diferentes capacidades, tornando os ambientes iguais para todos.

Informação de Fácil Percepção: Quando a informação necessária é transmitida de forma a atender as necessidades do receptor. As informações sobre os espaços e as atividades devem ser fornecidas de diferentes maneiras.

Uso simples e Intuitivo: De fácil entendimento para que uma pessoa possa compreender, independentemente de conhecimento, habilidades de linguagem, ou nível de concentração.

Dessa forma, a resposta correta é a letra B.

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 *(DISCURSIVA)*	No infográfico dado, observa-se que, em 2016, há três figuras a mais que em 2015. Disso, pode-se concluir que essas três figuras juntas representam 360 unidades vendidas a mais de um ano para o outro. Logo, cada figura representa 120 unidades vendidas. A partir disso, conclui-se que foram vendidas 120, 240 e 600 unidades em 2014, 2015 e 2016, respectivamente. Sendo assim, a média anual do número de carros vendidos pela marca A é dada por: (120 + 240 + 600)/3 = **320**
QUESTÃO 2 *(DISCURSIVA)*	Assim, para resolver a questão, escolhemos $u = \ln(t)$ e $dv = t\,dt$. Então, $du = \frac{dt}{t}$ e $v = \frac{t^2}{2}$ Observamos que $\int t \ln t\,dt$ depende do cálculo da integral de menor complexidade $\int \frac{t}{2}\,dt$. Com efeito, substituindo u, du, v e dv em (2), obtemos: $\int t \ln t\,dt = \frac{t^2 \ln t}{2} - \int \frac{t^2}{2t}\,dt = \frac{t^2 \ln t}{2} - \frac{t^2}{4} + k.$ Então, $M = \int_1^3 t \ln t\,dt = \left[\frac{t^2 \ln t}{2} - \frac{t^2}{4}\right]_1^3 = \frac{9 \ln 3}{2} - \frac{9}{4} - \left(\frac{\ln 1}{2} - \frac{1}{4}\right) \cong \frac{9x1,1}{2} - \frac{8}{4} = 2,95.$ Isto é, M = 2,95 milhares de reais, e a alternativa correta é a letra C.
QUESTÃO 1	**C**
QUESTÃO 2	**A**
QUESTÃO 3	**D**
QUESTÃO 4	**C**
QUESTÃO 5	**D**
QUESTÃO 6	**D**
QUESTÃO 7	**E**
QUESTÃO 8	**D**

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 1

a) Descobrir a equação da velocidade: $\boldsymbol{\upsilon = k\,[Ca(OH)_2]^1.[H_2CO_3]^1}$

b) Somar o número de mols de cada reagente na reação balanceada, ou seja, os expoentes da equação acima: **1 + 1 = 2**;

c) Ou seja, **reação é de 2ª ordem.**

QUESTÃO 2

Pois para gerar energia cinética seria considerado a massa e a velocidade do objeto estudado conforme a fórmula $Ec = mv^2/2$. Fazendo um comparativo dos objetos estudados, se a velocidade de um objeto é o dobro do outro, a energia cinética seria 4 vezes maior).

QUESTÃO 3

I- verdadeiro pois quando o bloco se encontra parado em cima, ele tem energia potencial pois tem altura, e não tem energia cinética pois se encontra parado, quando ele é solto ele começa a adquirir energia cinética e perder a potencial. Quando ele chega no instante anterior ao choque, o corpo teria a maior energia cinética possível.

II – falsa, pois após o choque a energia do sistema não desapareceu, pois transferiu energia para a estaca.

III- verdadeira, pois pelo contexto de potência P = trabalho dividido pela variação do tempo $P = W/t$, onde o tempo e inversamente proporcional a potência).

QUESTÃO 4

A regra de três é uma expressão algébrica que determina uma relação de proporção entre quatro grandezas, sendo que três delas são conhecidas e uma é desconhecida, onde ao resolvermos a expressão podemos encontrar a desconhecida.

Para encontrarmos o valor total de vendas que essa empresa alcançou devemos notar que temos uma regra de três, sendo que 18 % equivalem a 9 milhões. Determinando o valor total, temos:

18 % está para 9 milhões

100 % está para x

x*18 = 100 * 9

x = 100 * 9/18

x = 100/2

x = 50 milhões.

QUESTÃO 5

Em garrafas térmicas, tudo é pensado para manter a temperatura do líquido a longos períodos. O material térmico isolante usado na tampa e no apoio da garrafa é usado como resistência física nos processos de condução e convecção, logo, a **afirmação I está incorreta**.

O vácuo é usado para reduzir a troca de calor entre a garrafa e o meio externo, conforme dito em **II** e as superfícies espelhadas evitam a troca de calor por radiação, como dito em **III**.

QUESTÃO 6

Essa resposta é obtida com conhecimentos de Integral de Superfície, mais especificamente de área de uma superfície com todos os seus elementos. Observa-se que a quantidade de litros de tinta, necessária, corresponde a uma vez e meia a medida da área da superfície, em metros quadrados. Para determinar a área de uma superfície resolve-se uma Integral de Superfície de função escalar que é da forma $\int\int_D f(x,y)dS$, em que os elementos utilizados, para obter-se a área, são dados por:

f (x,y)=1; dS=|R_x xR_y|dA, com R (x, y)=(x, y, x^2 +y^2), equação vetorial da superfície e dA=dx dy; R_x x R_y, vetor ortogonal à superfície, formado pelo produto vetorial entre os dois vetores que são tangentes, obtidos pelas derivadas parciais R_x = (1,0,2x) e R_x (0,1,2y) e que pode ser calculado segundo a forma mnemônica de determinante:

$$\vec{R}_x \times \vec{R}_y = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 0 & 2x \\ 0 & 1 & 2y \end{vmatrix} = (2x, 2y, -1) = 2x\vec{i} + 2y\vec{j} - \vec{k}$$

- **$|\vec{R}_x x \vec{R}_y|$, módulo do vetor acima que é obtido pela raiz quadrada da soma dos quadrados de suas componentes: $\sqrt{(2x)^2 + (2y)^2 + 1^2} = \sqrt{4x^2 + 4y^2 + 1}$. Assim, a integral anterior fica:**

$$\iint_D \sqrt{4x^2 + 4y^2 + 1}\, dx\, dy$$

- ***D*, região de integração que será obtida pela projeção da superfície no plano *xy*, uma vez que trabalha-se com uma superfície dada por uma função de variáveis independentes *x* e *y*.**
  Assim, como $z \le 9$, a região de integração é obtida com $z=x^2+y^2 \le 9$, ou seja, um círculo de centro na origem e raio 3.
  Essa região facilita a integração se for feita uma mudança para coordenadas polares:
  $x = r\cos(\Theta)$
  $y = r\,sen(\Theta)$
  $0 \le r \le 3$
  $0 \le \Theta \le 2\pi$

Realizando a troca de variáveis e efetuando os cálculos algébricos, tem-se:

$$\iint_D \sqrt{4x^2+4y^2+1}\,dx\,dy = \iint_D \sqrt{4(x^2+y^2)+1}\,dx\,dy = \iint_D \sqrt{4r^2+1}\,r\,dr\,d\theta =$$
$$\int_0^{2\pi}\int_0^3 \sqrt{4r^2+1}\,r\,dr\,d\theta$$

Essa integral vai fornecer o valor da área procurada.
Cabe agora analisar as alternativas sabendo que em litros deve ser considerado

$$\frac{3}{2}\int_0^{2\pi}\int_0^3 \sqrt{4r^2+1}\,r\,dr\,d\theta$$

Alternativas (A) e (B)

A integral dupla $\int_0^3\int_0^{\sqrt{9-x^2}}(x^2+y^2)$ apresenta uma inversão nos limites de integração. Os limites não correspondem à ordem de integração dada por $d_x d_y$. Esse fato mostra que as alternativas (A) e (B) não são verdadeiras.

Nas alternativas (C), (D) e (E), pode ser observado o uso de coordenadas polares, citado antes, fato que levou ao desenvolvimento realizado.

Alternativa (C)

A solução $4\int_0^{\pi/2}\int_0^3\sqrt{1+4r^2}$ indica 4 vezes a área de ¼ da superfície. Observa-se que, como $0 \le \theta \le \frac{\pi}{2}$, foi considerada apenas ¼ da região D. A alternativa não corresponde ao solicitado pelo exercício, pois fornece apenas a área da superfície e não $3/2$ do valor dessa área.

Alternativa (D)

Observa-se que na alternativa $6\int_0^{\pi/2}\int_0^3\sqrt{1+4r^2}$ *rdrdΘ* tem-se 6. ¼ (da área), ou seja, $\frac{3}{2}\int_0^{2\pi}\int_0^3 \sqrt{4r^2+1}\,r\,dr\,d\theta$ litros, o que corresponde a uma vez e meia a área da superfície. Desta forma, a alternativa (D) é verdadeira.

Alternativa (E)

A alternativa $6\int_0^{\pi/2}\int_{-3}^3\sqrt{1+4r^2}$ *rdrdΘ* é falsa, pois o raio do disco (região D), varia de 0 a 3, não assume valores negativos.

QUESTÃO 7

Temos a seguinte clarificacaõ:

SPD - admite uma solucaõ
SPI - admite várias soluções
S.I - Não admite nenhuma soluçaõ.

Sistema Homogêneo: . $x+y+z=0$
. $2x-3y+4z=0$

Quandos as equacões são igualados a zero, portanto quando eu tenho um sistema cuja suas equações são igualadas a zero, o sistema é chamado de homogêneo, e o sistema homogêneo é um sistema possível; e o sistema possível pode ser determinado e indeterminado.

a) SPI, não só o vazio, mais vários solucões (F)
b) SPD, apresenta uma única soluçaõ (F)
c) Homogêneo: SPD uma única soluçaõ,
SPI, vários soluções (F)
d) SI não admite nenhuma soluçaõ (F)
e) Homogêneo será sempre compátivel (V)

∴ logo a alternativa Correta é a letra "E"

QUESTÃO 8

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 80 \\ 2x_2 + 2x_2 + 3x_3 = 60 \\ 3x_3 + 3x_2 + 5x_3 = 95 \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 4 & 80 \\ 2 & 2 & 3 & 60 \\ 3 & 3 & 5 & 95 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 4 & 80 \\ 0 & 2 & 1 & 20 \\ 0 & 3 & 3 & 45 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 4 & 80 \\ 0 & 2 & 1 & 20 \\ 0 & 0 & 3 & 30 \end{array}\right]$$

$+3x_3 = 30$

$\boxed{x_3 = +10}$

$2x_2 + 1x_3 = 20$

$2x_2 = 20 - 1\cdot(+10)$

$\boxed{x_2 = 5}$

$3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 80$

$3x_1 + 10 + 4\cdot(10) = 80$

$\boxed{x_1 = 10}$

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 ***(DISCURSIVA)***	Os materiais compósitos são compostos por duas ou mais fases distintas, como fibras e resinas, que combinadas oferecem características superiores aos materiais tradicionais, como maior resistência, rigidez e durabilidade. Algumas das vantagens do uso de materiais compósitos na construção civil incluem: • Redução de peso e aumento da resistência estrutural; • Resistência à corrosão e intempéries, o que aumenta a durabilidade do material; • Flexibilidade no design, permitindo a criação de formas complexas e inovadoras; • Redução de custos de manutenção e reparo, pois os materiais compósitos são mais resistentes à fadiga e têm vida útil mais longa do que os materiais tradicionais. Porém, existem também algumas desvantagens no uso de materiais compósitos na construção civil, como: • Custo inicial elevado, já que a produção de materiais compósitos ainda é mais cara do que a produção de materiais tradicionais; • Dificuldade de reciclagem, uma vez que os materiais compósitos são difíceis de separar e reciclar; • Sensibilidade à temperatura, já que alguns materiais compósitos podem apresentar alterações nas propriedades mecânicas em temperaturas elevadas.
QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***	O estudante deve inferir que são obrigatórias a elaboração e a implementação do PGR nos canteiros de obras, contemplando os riscos ocupacionais e suas respectivas medidas de prevenção e que este deve estar atualizado de acordo com a etapa em que se encontra o canteiro de obras. Deverá citar duas instalações entre: instalação sanitária, vestiário, local para refeição e alojamento, como importantes ambientes para a alimentação, repouso, lazer e necessidades de higiene dos trabalhadores.
QUESTÃO 1	**B**
QUESTÃO 2	**A**
QUESTÃO 3	**B**
QUESTÃO 4	**A**
QUESTÃO 5	**B**
QUESTÃO 6	**E**
QUESTÃO 7	**D**
QUESTÃO 8	**E**

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 ***(DISCURSIVA)***	
QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***	BIM é uma metodologia que permite a integração de dados e informações para facilitar o gerenciamento de todo o processo de construção.
QUESTÃO 1	**D**
QUESTÃO 2	**A**
QUESTÃO 3	**D**
QUESTÃO 4	**A**
QUESTÃO 5	**A**
QUESTÃO 6	**D**
QUESTÃO 7	**B**
QUESTÃO 8	**C**

CÁLCULO RESOLUTIVO DAS QUESTÕES

QUESTÃO 1 *(DISCURSIVA)*

Considerando a caderneta de nivelamento:

ESTACA	LEITURA RÉ	LEITURA VANTE	PLANO DE REFERÊNCIA	ALTITUDE
A	4,00	-	426,00	422,00
M	-	0,55	-	427,95
M	2,50	-	427,00	427,95
B	-	0,65	-	427,30

Plano de referência do aparelho na primeira posição = altitude do ponto (A) + leitura ré (A): 422,00 + 4,00 = 426,00 m.

Altitude do ponto intermediário M = plano de referência - leitura vante em M =426,50 - 0,55 =425,45 m.

Plano de referência do aparelho na segunda posição = altitude do ponto (M) + leitura ré (M): 425,45 + 2,50 = 427,95 m.

Altitude do ponto B = plano de referência - leitura vante em B =427,95 - 0,65 = 427,30 m. OBS: Poderão ser consideradas respostas com uma ou duas casas decimais.

QUESTÃO 6

$$2\pi f \times 0{,}1 = 1$$
$$2\pi f = 10$$
$$f = \frac{10}{2\pi} seg$$
$$\omega = 2\pi f = 10\, rad/seg$$

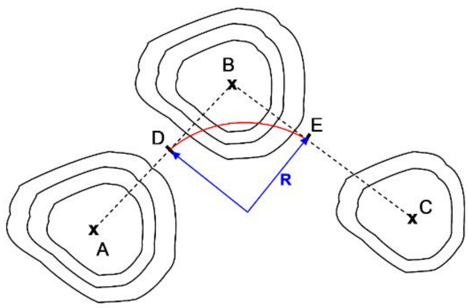
QUESTÃO 8

Q = 0,278 . C . I . A

Q = 0,278 . 0,60 . 120 . 2
Q = 40,03 m³/s

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 *(DISCURSIVA)*	O estudante deve apontar que: $\mathbf{MsA}=\frac{220}{1{,}035}=212{,}56\text{Kg};\ \text{MsB}=\frac{150}{1{,}008}=148{,}81\text{Kg};\ \text{Msb}_{25}=\text{Mh}=250\ \text{Kg};$ $\text{Mágua}=40+(7{,}44+1{,}19)=48{,}63\ \text{L}$ Traço: $\frac{100}{100}:\frac{212{,}56}{100}:\frac{148{,}81}{100}:\frac{250}{100}:\frac{48{,}63}{100}$ >>> 1:2,12: 1,49:2,5 0,49
QUESTÃO 2 *(DISCURSIVA)*	Reações de apoio Va=Vb=1200kN Momento na seção 2 $M=-100x^2+1200x-2400$ para o meio do vão onde o momento é máximo x=6m M=1200kN.
QUESTÃO 1	**E**
QUESTÃO 2	**D**
QUESTÃO 3	**A**
QUESTÃO 4	**C**
QUESTÃO 5	**C**
QUESTÃO 6	**A**
QUESTÃO 7	**A**
QUESTÃO 8	**E**

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 ***(DISCURSIVA)***	O estudante deve apontar que: a) O comprimento total da armadura positiva é dado por 4 x 6,08 + 2 x 6,01 = 36,34 m. Como a massa linear da barra de 12,5 mm é de 1 kg/m, então, se são 36,34 m, serão 36,34 kg. Como o kg do aço de 12,5 mm custa R$ 10,00, então o material da armadura positiva custará R$ 363,40 para 1 viga e R$ 1.453,60 para as 4 vigas desejadas. b) O comprimento total dos estribos da armadura N12 (aquela da porção central do vão entre P16 e P17) é dado por 9 x 0,86 = 7,74 m. A bitola tem massa linear de 0,25 kg/m, então a massa do material dos referidos estribos será de 1,94 kg. O kg do aço de 6,3 mm custa R$ 5,00, se são 1,94 kg, então serão R$ 9,70 para uma viga e R$ 38,80 para as 4 vigas.
QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***	O estudante deve apontar que: a) Neste projeto existem 15 pisos, 16 espelhos e 2 lances b) A altura da escada é de 3,04m c) A altura do pé direito é de 2,94m
QUESTÃO 1	**C**
QUESTÃO 2	**C**
QUESTÃO 3	**C**
QUESTÃO 4	**D**
QUESTÃO 5	**B**
QUESTÃO 6	**A**
QUESTÃO 7	**D**
QUESTÃO 8	**E**

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 *(DISCURSIVA)*	O estudante deve apontar que: a) Na Zona de degradação há redução do oxigênio dissolvido (decaimento) enquanto que Zona de Recuperação ocorre um aumento na concentração de oxigênio dissolvido; b) Na Zona de Degradação predomina bactérias decompositoras aeróbias enquanto que na Zona de Recuperação predominam as algas; c) Na Zona de Degradação os compostos nitrogenados predominam na forma complexa enquanto que na Zona de Recuperação os compostos nitrogenados predominam na forma de nitritos e nitratos.
QUESTÃO 2 *(DISCURSIVA)*	 Distância DB (tangente externa) $\overline{DB} = t = R\,tg\frac{AC}{2} = 360xtg\frac{90}{2} = 360x1 = 360$ m Distância AD $\overline{AD} = \overline{AB} - \overline{DB} = 760 - 360 = 400$ m Distância EC $\overline{EC} = \overline{BC} - \overline{BE} = 960 - 360 = 600$ m Comprimento da curva (D) $D = \frac{AC}{180}\pi\ R = \frac{90}{180}\pi\,360 = 180\pi = 565{,}2$ m Estaca do ponto D .... **est 20** Estaca do ponto E .... est PC + 565,2 m = (est 20) + (28+5,2) = **est 48 + 5,2** Estaca do ponto C ....est PT + EC = (est 48 + 5,2) + (600 m) = **est 78 + 5,2**
QUESTÃO 1	**C**
QUESTÃO 2	**A**
QUESTÃO 3	**A**
QUESTÃO 4	**B**
QUESTÃO 5	**C**
QUESTÃO 6	**D**
QUESTÃO 7	**E**
QUESTÃO 8	**C**

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 1

• Determinação das vazões
- esgoto doméstico = 1000 m^3/dia
- despejos industriais = 200 m^3/dia
- rio antes da mistura = 1 m^3/s = 86400 m^3/dia

• Determinação da DBO antes do lançamento
- esgoto doméstico = x mg/L
- despejos industriais = 10% de 1000 mg/L = 100 mg/L
- rio = 1 mg/L

• Determinação da máxima concentração de DBO do esgoto doméstico a ser lançada no rio

$$\mathbf{C} = \frac{\sum(\mathbf{C_i}\ .\ \mathbf{Q_i})}{\sum \mathbf{Q_i}}$$

$$3 = \frac{(x\ .1000) + (100\ .200) + .(1\ .86400)}{(1000 + 200 + 86400)} \rightarrow 262800 = \ 1000x + 20000 + 86400$$

$$x = \frac{156400}{1000} = \boldsymbol{156,4\ mg/L}$$

QUESTÃO 5

Sabendo que Q1 = 10 kN/m e considerando as forças à esquerda da seção na qual está aplicada a P2, temos que: $Q_B^{esq} = Q1\,.\,3 = -30\,kN$. Pelo sentido das ações indicadas no esquema estático (a), verifica-se que $Q_B^{esq} = 30\,kN\,(\uparrow)$.

No Diagrama de Esforço Cortante (c), pode-se determinar que $Q_B^{dir} = 38{,}75\,kN\,(\uparrow)$. Então, o valor da reação vertical no apoio B, força concentrada representada pela medida da descontinuidade do Diagrama, será DE, $V_B = 68{,}75\,kN\,(\uparrow)$ confirmando que a afirmação III está **incorreta**.

Como se nota, Q1 atua até o meio do vão BC, então, determinados os cortantes à esquerda e à direita de P1, temos:

$$Q_{P1}^{esq} = Q_B^{dir} - Q1\,.\,2 = 38{,}75 - 10\,.\,2 = 18{,}75\,kN$$

$$Q_{P1}^{dir} = Q_B^{esq} - P1 \dashrightarrow -1{,}25\,kN = 18{,}75 - P1 \dashrightarrow P1 = 20{,}00\,kN$$

Procede-se, então, ao cálculo dos cortantes à esquerda e à direita de C:

$$Q_C^{esq} = -1{,}25 - Q2\,.\,2 = -41{,}25\,kN; Q2 = 20{,}00\,kN$$

Assim, a afirmativa II está **correta**. E, para finalizar, sabe-se que o momento no meio do vão CD é de 25 kN.m positivo. Esse momento é resultado da superposição do momento fletor negativo -30 kN.m nos apoios C e D com os momentos provocados por uma carga uniformemente distribuída Q2 e uma carga pontual P2. Com isso, tem-se a seguinte condição:

$$-30 + Q_2.\frac{L^2}{8} + P_2.\frac{L}{4} = 25$$

$$20.\frac{4^2}{8} + P_2.\frac{4}{4} = 25 + 30 \dashrightarrow P_2 = 15\,kN$$

Portanto, a afirmação I está correta.

QUESTÃO 7

Afirmação A (incorreta): a superelevação é implantada tanto no trecho circular quanto no trecho em espiral, sendo constante no trecho circular e linearmente variável no trecho em espiral.

Afirmação B (incorreta): a superelevação faz com que os veículos se inclinem para o lado interno da curva, e não para o externo.

Afirmação C (incorreta): a superelevação não é constante ao longo da curva de transição, mas, sim, linearmente variável.

Afirmação D (incorreta): baseando-se na fórmula, quanto maior o raio da curva ou maior a velocidade, maior será o valor da força centrífuga atuando no veículo, reduzindo o nível de segurança do trajeto/tráfego.

Afirmação E (correta): os pontos TS e CS representam, respectivamente, o
início e o final da curva de transição.

QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 ***(DISCURSIVA)***	2.800 Litros
QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***	a) R = 12,5 cm b) Badot = 15 cm c) SBadot = 25 cm
QUESTÃO 1	**A**
QUESTÃO 2	**B**
QUESTÃO 3	**E**
QUESTÃO 4	**C**
QUESTÃO 5	**D**
QUESTÃO 6	**D**
QUESTÃO 7	**E**

CÁLCULO RESOLUTIVO DAS QUESTÕES

QUESTÃO 1 *(DISCURSIVA)*

Utilizando a fórmula:

$V = 1000 + N(C * T + K * Lf)$

Onde:
V: Volume mínimo necessário do tanque séptico (em litros)
N: Número de moradores permanentes na residência
C: Coeficiente de contribuição de esgoto per capita (em litros por pessoa por dia)
T: Tempo de detenção (em dias)
K: Taxa de acumulação total de lodo (dia)
Lf: Lodo fresco acumulado (em litros)

Considerando que o coeficiente de contribuição de esgoto per capita (C) é igual a 160 litros/pessoa/dia, o tempo de detenção (T) é de 1 dia, o fator de segurança (K) é igual a 65 e o lodo fresco acumulado (Lf) é igual a 1 litro.

Os cálculos para determinar o volume mínimo necessário do tanque séptico envolvem o seguinte procedimento:

Substituir os valores na fórmula de dimensionamento:

V = 1000 + 8(160 * 1 + 65 * 1)
V = 1000 + 8(160 + 65)
V = 1000 + 8(225)
V = 1000 + 1800
V = 2800 Litros

Portanto, o volume mínimo necessário para o tanque séptico nessa edificação residencial é de 2800 litros.

Justificativa: A fórmula de dimensionamento utilizada na NBR considera o número de moradores, a vazão per capita, o tempo de detenção, o fator de segurança e o lodo fresco acumulado. Ao substituir os valores na fórmula, obtém-se o volume mínimo necessário do tanque séptico para atender à demanda de esgoto gerada pela residência. Neste caso, o volume mínimo necessário é de 2800 litros.

QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***

a)

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Espessura do revestimento .... **R = 12,5 cm**

b)

Do gráfico, obtém-se .... H_{20} = 30 cm
Hm = 30 cm

Aplicando nas inequações:

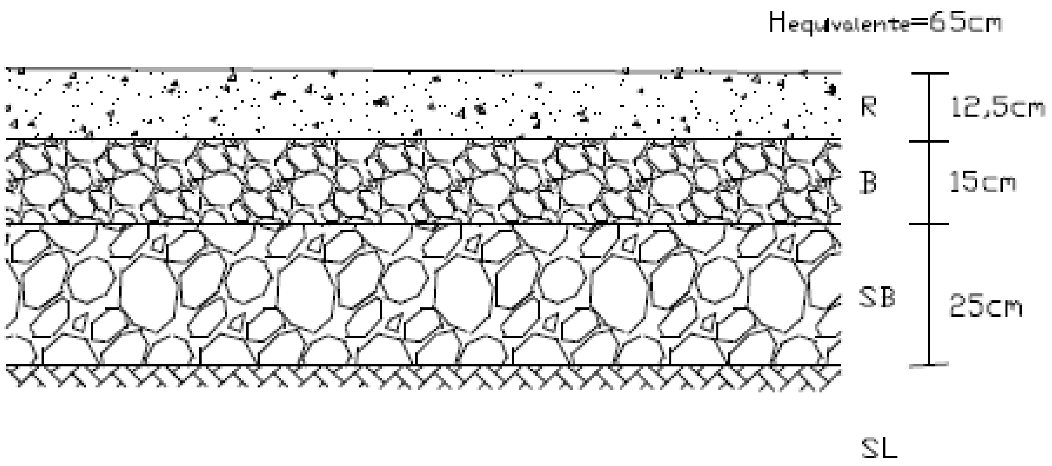
$R.\,K_r + B.K_b \geq H_{20}$ .... $(12{,}5 \times 2) + (B \times 1) \geq 30 \times 1{,}2$ ......$B \geq 11$ ...... **B_{adot} = 15 cm**

Se N > $\mathbf{10^7}$, deve usar um fator de segurança de 1,2 multiplicando a espessura de proteção da sub-base.

c)

$R.K_r + B.K_b + H_{20}.K_S \geq Hm$ ..... $(12{,}5 \times 2) + (15 \times 1) + (H20 \times 1) \geq 65$ .... $SB \geq 25$ ....

$\boxed{\mathbf{SB_{adot} = 25\ cm}}$



QUESTÃO	GABARITO
QUESTÃO 1 ***(DISCURSIVA)***	O estudante deve apontar algumas alternativas tais como: a) Barragens; b) Cisternas; c) Perfurações de poços.
QUESTÃO 2 ***(DISCURSIVA)***	O estudante deve apontar os seguintes elementos: 1) Superestrutura; 2) Encontro; 3) Pilar; 4) Fundação; 5) Aparelho de apoio.
QUESTÃO 1	**E**
QUESTÃO 2	**A**
QUESTÃO 3	**A**
QUESTÃO 4	**B**
QUESTÃO 5	**B**
QUESTÃO 6	**B**
QUESTÃO 7	**C**

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 1

• Algumas alternativas e tecnologias adotadas para mitigar o problema da seca no Nordeste no campo da Engenharia Civil são:

a) Barragens;
b) Cisternas;
c) Perfurações de poços.

QUESTÃO 2

• Os componentes da ponte ilustrada na figura são:

1) Superestrutura;
2) Encontro;
3) Pilares (pertencente a mesoestrutura);
4) Fundação (pertencente a infraestrutura);
5) Aparelho de apoio (pertencente a mesoestrutura).