





















**39**

A ABNT estabelece exigências e recomendações relativas à execução de impermeabilização de edificações e construções em geral.

Com relação à impermeabilização de edificações, analise as afirmativas a seguir.

- I. A aplicação de mantas asfálticas com asfalto quente deve ser realizada mantendo sobreposições de 5 cm nas emendas.
- II. A aplicação de argamassa polimérica só pode ser realizada em substratos limpos e úmidos.
- III. É recomendável que o ensaio de estanqueidade com água limpa, realizado após a execução da impermeabilização, tenha uma duração mínima de 24 horas para verificação de possíveis falhas.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**40**

A dosagem do concreto é a proporção adequada e mais econômica dos materiais (cimento, agregados, água e eventuais aditivos) que o constituem, de maneira que os requisitos previstos em projeto sejam atendidos.

Em um determinado projeto, constatou-se que a dosagem a ser utilizada na produção de  $1\text{ m}^3$  de concreto deve atender ao seguinte consumo de materiais:

- Consumo de água: 240 L;
- Consumo de cimento: 400 kg;
- Consumo de agregado graúdo: 900 kg;
- Consumo de agregado miúdo: 600 kg.

Assinale a opção que indica o traço em massa do concreto acima.

- (A) 1 : 3,75 : 2,50 : 1,67
- (B) 1 : 2,25 : 0,60 : 1,50
- (C) 1 : 2,25 : 1,50 : 0,60
- (D) 1 : 2,50 : 3,75 : 1,67
- (E) 1 : 1,50 : 2,25 : 0,60

**41**

A ABNT estabelece requisitos exigíveis para recepção e produção dos agregados miúdos e graúdos destinados à produção de concreto.

Com relação às especificações de agregados para concreto, analise as afirmativas a seguir.

- I. A dimensão máxima característica está associada à distribuição granulométrica do agregado, correspondendo à abertura nominal da malha da peneira na qual o agregado apresenta uma porcentagem retida acumulada igual ou imediatamente inferior a 10% em massa.
- II. O módulo de finura corresponde à soma das porcentagens retidas acumuladas em massa de um agregado, nas peneiras da série normal, dividida por 100.
- III. A quantidade de torrões de argila presentes no agregado miúdo não deve ser maior que 3,0% da massa do agregado.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**42**

O cimento Portland é o principal cimento hidráulico usado na produção de concreto estrutural.

Com relação às suas características, analise as afirmativas a seguir.

- I. A finura do cimento Portland afeta sua reatividade com a água.
- II. Os dados de estudos do calor de hidratação do cimento Portland podem ser usados para caracterizar os comportamentos de pega e o endurecimento do cimento.
- III. O enrijecimento da pasta plástica de cimento é associado com o fenômeno de perda de abatimento no concreto.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**43**

Canteiro de obras é a denominação dada às áreas destinadas à execução e ao apoio dos trabalhos da indústria da construção.

As áreas destinadas a suprir as necessidades básicas dos trabalhadores devem atender a critérios estabelecidos em normas.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os botijões de GLP devem possuir uma dependência exclusiva, dentro da área de utilização da cozinha.
- II. O refeitório não deve estar localizado em subsolos de edificações ou porões.
- III. O alojamento deve alojar no máximo três trabalhadores por quarto.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

**44**

O cimento deve permanecer armazenado na obra, separado dos demais componentes do concreto, desde o seu recebimento até o seu uso. O armazenamento do cimento, quando fornecido em sacos, ocorre por meio do empilhamento dos mesmos.

Assinale a opção que apresenta a altura máxima de empilhamento, para cimentos retidos por um período inferior a 15 dias no canteiro de obras.

- (A) 15 sacos de cimento.
- (B) 14 sacos de cimento.
- (C) 12 sacos de cimento.
- (D) 11 sacos de cimento.
- (E) 10 sacos de cimento.

**45**

Durante a execução de uma determinada estrutura de concreto armado, foi realizado o controle da resistência à compressão do concreto por amostragem total. Ao final da construção, constatou-se que foram necessários 10 lotes de concreto para concluir a estrutura em questão.

Assinale a opção que apresenta a quantidade de corpos de prova que foi produzida para a verificação da resistência à compressão do concreto da referida estrutura.

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 15
- (D) 20
- (E) 30

**46**

Um engenheiro dimensionou uma lagoa de estabilização para tratar o esgoto de uma localidade que gera uma vazão de efluentes de 216000 m<sup>3</sup>/s.

Sabendo que o volume calculado para a lagoa foi de 1.500 m<sup>3</sup>, o tempo de detenção da lagoa é de

- (A) 10 h.
- (B) 15 h.
- (C) 20 h.
- (D) 25 h.
- (E) 30 h.

**47**

Na reciclagem de resíduos sólidos, mesmo em uma categoria como a dos plásticos, é importante a separação nos diversos subtipos, pois a forma de processamento difere de caso para caso.

Relacione os resíduos com seus respectivos subtipos de plásticos.

1. Copos e pratos de isopor
  2. Filmes plásticos usados para embalar e sacolas de supermercado
  3. Caixas e tampas de baterias de automóvel
- ( ) Polietileno de baixa densidade (PEBD)
  - ( ) Poliestireno (PS)
  - ( ) Polipropileno (PP)

Assinale a opção que indica a relação correta, de cima para baixo.

- (A) 1 – 2 – 3
- (B) 1 – 3 – 2
- (C) 2 – 1 – 3
- (D) 2 – 3 – 1
- (E) 3 – 1 – 2

**48**

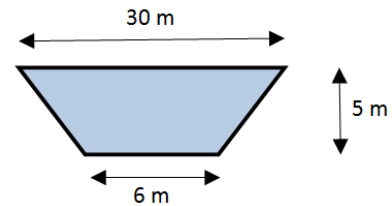
Um fabricante, para ampliar a faixa de operação de uma bomba, executou uma redução no diâmetro externo do rotor e deixou as outras características físicas da máquina constantes.

Se em um determinado sistema hidráulico, com o rotor original com diâmetro de 247 mm, a bomba operava a uma vazão de 113 m<sup>3</sup>/h, caso o diâmetro seja reduzido para 240,4 mm, a bomba irá operar a uma vazão de

- (A) 104 m<sup>3</sup>/h.
- (B) 107 m<sup>3</sup>/h.
- (C) 110 m<sup>3</sup>/h.
- (D) 114 m<sup>3</sup>/h.
- (E) 118 m<sup>3</sup>/h.

**49**

Um canal possui na seção transversal ao escoamento a forma de um trapézio isósceles invertido, com a base menor de 6 m e a base maior de 30 m, na altura da profundidade da lâmina de água.

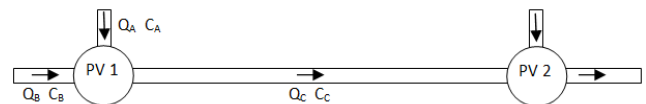


Sabendo que a superfície livre da água no canal está 5 m acima do fundo, assinale a opção que indica a profundidade hidráulica do canal.

- (A) 2,8125 m.
- (B) 3,0000 m.
- (C) 3,3245 m.
- (D) 4,8275 m.
- (E) 5,0000 m.

**50**

A figura a seguir mostra um trecho de uma rede de esgotos sanitários, sem ligações prediais entre o PV 1 e o PV 2.



Sabendo que a vazão que chega ao poço de visita 1 pela tubulação B é  $Q_B = 80$  L/min, que as concentrações de sólidos dissolvidos dos efluentes que chegam ao poço de visita 1 são  $C_A = 50$  mg/L e  $C_B = 20.000$  mg/L e que a concentração de sólidos dissolvidos do efluente que chegam ao poço de visita 2 é  $C_C = 1.000$  mg/L, a vazão que chega ao poço de visita 1 pela tubulação A ( $Q_A$ ) é de

- (A) 1.200 L/min.
- (B) 1.600 L/min.
- (C) 1.800 L/min.
- (D) 2.000 L/min.
- (E) 2.400 L/min.

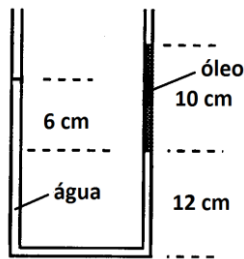
**51**

No ciclo hidrológico, a parcela de água que fica retida nas folhas e troncos da vegetação é conhecida por água

- (A) evapotranspirada.
- (B) precipitada.
- (C) infiltrada.
- (D) escoada.
- (E) interceptada.

**52**

Na figura a seguir os dois fluidos estão à temperatura de 20° C, o peso específico da água é de 9.970 N/m<sup>3</sup> e o sistema está estático.

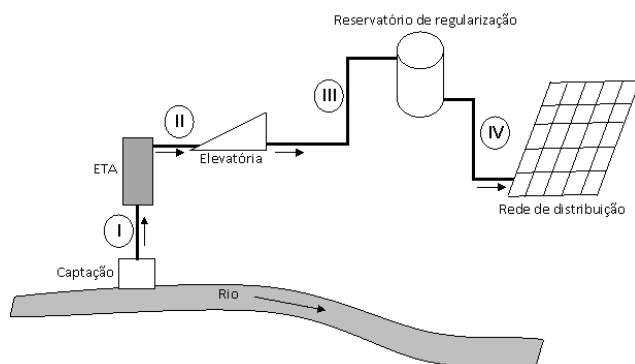


Desprezando os efeitos da tensão superficial e considerando a gravidade igual a 9,81 m/s<sup>2</sup>, assinale a opção que indica a massa específica do óleo.

- (A) 598,2 kg/m<sup>3</sup>
- (B) 609,8 kg/m<sup>3</sup>
- (C) 8308,3 kg/m<sup>3</sup>
- (D) 1661,7 kg/m<sup>3</sup>
- (E) 1693,8 kg/m<sup>3</sup>

**53**

Uma comunidade de 145.000 habitantes, com o consumo *per capita* seja de 240 l/(hab./dia), é abastecida por um sistema que funciona 24 h por dia.



Sabendo que o coeficiente do dia de maior consumo K1 é 1,25; que o coeficiente da hora de maior consumo K2 é 1,40, e que o consumo da ETA é de 5%, assinale a opção que indica a vazão de dimensionamento da adutora IV,

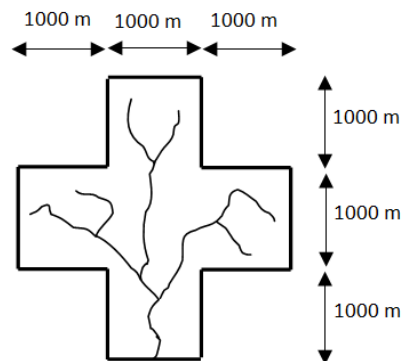
- (A) 43.500 m<sup>3</sup>/dia
- (B) 45.675 m<sup>3</sup>/dia
- (C) 52.200 m<sup>3</sup>/dia
- (D) 60.900 m<sup>3</sup>/dia
- (E) 63.945 m<sup>3</sup>/dia

**54**

Os fatores físicos de uma bacia hidrográfica, que influenciam sua resposta em termos de escoamento superficial a uma determinada precipitação, são muito diversos. A forma da bacia é um desses fatores: quanto mais próxima de um círculo, menor o tempo de concentração e maior o pico da vazão que ocorre em resposta à precipitação.

Para essa avaliação o fator de compactidade ou índice de gravênus (Kc) é o parâmetro usado. O Kc é dado pela relação entre o perímetro da bacia e o perímetro de um círculo de área igual à da bacia.

Observe a bacia fictícia a seguir.



Nela as linhas grossas representam os divisores topográficos e as linhas finas mostram os canais com escoamento permanente.

Dados:  $K_c = \frac{P}{2\pi r}$ ;  $\pi = 3,14$ ; Raiz (2) = 1,41; Raiz (3) = 1,73;

Raiz (5) = 2,24.

Assinale a opção que indica o índice de gravênus (Kc) dessa bacia.

- (A) 0,49
- (B) 0,84
- (C) 1,16
- (D) 1,51
- (E) 1,61

**55**

Um Sistema de Abastecimento, que foi projetado para funcionar 24 horas por dia, visando abastecer uma população que tem consumo *per capita* é de 240 L/hab./dia, possui uma estação de tratamento (ETA) localizada entre a captação e o reservatório de equilíbrio que não consome água para realizar retrolavagem de filtros. A população atendida apresenta uma variação de consumo que produz um coeficiente do dia de maior consumo K1 de 1,25 e um coeficiente da hora de maior consumo K2 de 1,4.

Sabendo que a taxa limite de aplicação superficial (Tes) utilizada no dimensionamento do decantador convencional da ETA foi de 60 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.dia) e que a área dimensionada de decantadores foi de 400 m<sup>2</sup>, a população a ser atendida no horizonte do projeto é de

- (A) 92.326 habitantes.
- (B) 80.000 habitantes.
- (C) 71.429 habitantes.
- (D) 60.000 habitantes.
- (E) 57.143 habitantes.

**56**

Após diversas medições realizadas, um engenheiro concluiu que para executar 1 m<sup>2</sup> de parede de 20 cm com tijolo cerâmico furado (9x19x19 cm) assentado com argamassa mista de cal hidratada são necessários 1,50 h de pedreiro, 1,85 h de servente, 47 tijolos, 6,2 kg de cal hidratada, 0,04 m<sup>3</sup> de areia lavada e 6,2 kg de cimento Portland.

Por decisão do empreiteiro, o BDI será nulo e os custos destes insumos, incluindo os encargos sociais de mão de obra, são:

Item	Custo
Tijolo	R\$ 0,45 / un
Cal hidratada	R\$ 0,80 / kg
Areia lavada	R\$ 46,00 / m <sup>3</sup>
Cimento	R\$ 0,70 / kg
Servente	R\$ 9,00 / h
Pedreiro	R\$ 15,00 / h

Assinale a opção que indica o custo unitário total deste serviço, incluindo materiais e mão de obra.

- (A) R\$ 12,29.
- (B) R\$ 38,85.
- (C) R\$ 45,65.
- (D) R\$ 60,14.
- (E) R\$ 71,44.

**57**

Para realizar um serviço de terraplenagem, em material de primeira categoria, com distância de transporte de 450 m, um engenheiro dimensionou a equipe de máquinas mostrada na tabela a seguir.

Os equipamentos de um mesmo tipo possuem mesma produtividade.

Equipamento	Quantidade	Utilização produtiva	Utilização improdutiva
Trator de esteiras com lâmina	1	0,9	0,1
Motoniveladora	1	0,15	0,85
Carregadeira de pneus 1,7 m <sup>3</sup>	1	1	0
Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	3	0,85	0,15

Sabendo que a produtividade da carregadeira de pneus foi de 153 m<sup>3</sup>/hora, a produtividade máxima de um caminhão basculante é de

- (A) 60 m<sup>3</sup>/hora.
- (B) 90 m<sup>3</sup>/hora.
- (C) 120 m<sup>3</sup>/hora.
- (D) 150 m<sup>3</sup>/hora.
- (E) 180 m<sup>3</sup>/hora.

**58**

Visando participar de uma licitação uma empresa montou o orçamento considerando os custos diretos acrescidos do BDI e chegou a um total de R\$ 848.925,00. Contudo, nesse valor ainda não foram considerados os impostos federais incidentes sobre o faturamento que incidem sobre o valor da venda.

A empresa está enquadrada junto à Receita Federal sob o regime de lucro real, incidindo sobre o faturamento os tributos listados na tabela a seguir.

Imposto	Alíquota
Imposto sobre serviços	5,00%
COFINS	7,60%
PIS	1,65%
Total dos tributos	14,25%

Considerando a inclusão dos impostos e que a empresa pretende obter o lucro previsto nos cálculos do orçamento inicial de R\$ 848.925,00, o preço a ser proposto no certame, deve ser de

- (A) R\$ 913.443,30.
- (B) R\$ 918.750,00.
- (C) R\$ 955.889,55.
- (D) R\$ 969.896,81.
- (E) R\$ 990.000,00.

**59**

Um serviço de engenharia é realizado em 10 atividades (A,B,C,D,E,F,G,H,I e J), sendo que a atividade inicial é a A e, a final, J. A tabela a seguir mostra as relações de precedência e a duração de cada atividade. Não estão listadas na tabela as atividades fantasmas.

Atividade	Duração (dias)	Atividade antecessora
A	2	-
B	3	A
C	5	A
D	6	A
E	9	A
F	11	A
G	8	B,C
H	3	D,E
I	6	F,G,H
J	2	I

Assinale a opção que indica o caminho crítico desse serviço de engenharia.

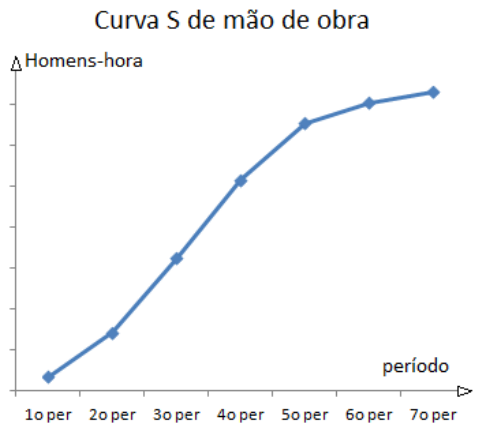
- (A) A – B – G – I – J
- (B) A – C – G – I – J
- (C) A – D – G – I – J
- (D) A – E – H – I – J
- (E) A – F – I – J

**60**

Um engenheiro a partir do quadro de cálculo efetivo de mão de obra e do cronograma do projeto elaborou o cronograma de mão de obra (MO) mostrado a seguir.

Categoria de MO	Número de Homens utilizados (período de tempo em dias)						
	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia
Carpinteiro	4	5	12	16	15	7	3
Ajudante de carpinteiro	1	5	10	14	7	2	1
Armador	–	8	13	10	7	–	–
Ajudante de armador	–	8	13	10	7	–	–
Pedreiro	–	2	3	2	1	1	–
Auxiliar de pedreiro	–	1	2	1	1	1	–
Servente	8	12	16	20	14	8	6

A partir desses dados foi desenvolvida uma curva S de mão de obra como a mostrada a seguir.



Sabendo que a cada período são trabalhadas 264 horas, o valor da ordenada da curva S de mão de obra é de

- (A) R\$ 32.472,00.
- (B) R\$ 51.744,00.
- (C) R\$ 70.488,00.
- (D) R\$ 73.128,00.
- (E) R\$ 84.744,00.



Realização

