

Questões

1. Em um solo trifásico, o índice de vazios e a porosidade são dados, respectivamente, por:

a. $e = \frac{V}{V_s}$ e $n = \frac{V_s}{V}$
b. $e = \frac{V_w}{V}$ e $n = \frac{V_w}{V_s}$ *c. $e = \frac{V_v}{V_s}$ e $n = \frac{V_v}{V}$
c. $e = \frac{V_s}{V_v}$ e $n = \frac{V_v}{V_s}$
d. $e = \frac{V}{V_v}$ e $n = \frac{V_s}{V}$

2. O peso específico seco de um solo (γ_d), em função de G_s , e e γ_w ,

é corretamente expresso por: *a. $\gamma_d = \gamma_w \frac{G_s}{1 + e}$

b. $\gamma_d = \gamma_w \frac{1 + e}{G_s}$
c. $\gamma_d = \gamma_w \frac{G_s + e}{1 + e}$
d. $\gamma_d = \gamma_w \frac{G_s}{e}$
e. $\gamma_d = \frac{\gamma_w}{G_s(1 + e)}$

3. O índice de plasticidade IP segundo os limites de Atterberg é definido por:

a. $IP = \frac{LL}{LP} \times LP$
b. $IP = \frac{LL}{LP}$
c. $IP = LP - LL$ *d. $IP = LL - LP$
d. $IP = LL + LP$

4. Um ensaio de laboratório usado para determinar a massa específica relativa dos grãos (G_s) é:

- a. Ensaio de Proctor
b. Peneiramento a seco *c. Picnômetro
c. SPT
d. Frasco de areia

5. Dentre as opções a seguir, a que MELHOR descreve o objetivo das juntas em pavimentos de concreto é:

- a. Aumentar a resistência à tração do concreto

- b. Reduzir o módulo de reação do subleito (k) *c. Controlar fissuração por retração/variações térmicas e permitir movimentações
 - c. Aumentar a rigidez da placa em borda
 - d. Tornar desnecessárias barras de transferência
6. No modelo de Westergaard (placa sobre base de Winkler), o parâmetro ℓ (raio de rigidez relativa) depende de:
- a. E , ν e k apenas (independe de h)
 - b. h , k e ν apenas (independe de E) *c. E , h , k e ν
 - c. E , h e ν apenas (independe de k)
 - d. E e k apenas (independe de h e ν)
7. Em juntas transversais de pavimento rígido, as barras que promovem transferência de carga entre placas são chamadas de:
- a. Tie bars (barras de costura)
 - b. Armaduras longitudinais *c. Dowel bars (barras de transferência)
 - c. Stirrups
 - d. Chumbadores de ancoragem
8. Entre os fatores abaixo, o que tipicamente AUMENTA a eficiência de transferência de carga (LTE) em juntas transversais é:
- a. Reduzir diâmetro e comprimento dos dowels
 - b. Aumentar a abertura de juntas sem selagem *c. Adequar diâmetro/comprimento/espacamento dos dowels e bom apoio da base
 - c. Uso apenas de barras de costura
 - d. Aumentar a temperatura de cura do concreto
9. No modelo elástico multicamadas para pavimentos flexíveis, duas respostas críticas usuais para verificação são:
- a. Tensão de tração no topo do subleito e tensão vertical no topo do revestimento
 - b. Deformação de compressão no fundo do revestimento e cisalhamento na sub-base *c. Deformação de tração no fundo do revestimento (ε_t) e deformação vertical no topo do subleito (ε_z)
 - c. Módulo resiliente do subleito e pressão de contato do pneu
 - d. Velocidade de aplicação de carga e deflexão de Boussinesq na superfície
10. No método AASHTO 1993, o Número Estrutural (SN) é calculado por:
- a. $SN = \sum h_i/E_i$ *b. $SN = a_1h_1 + a_2m_2h_2 + a_3m_3h_3 + \dots$
 - b. $SN = \prod (a_ih_i)$
 - c. $SN = \sum (m_i/E_i)$

d. $SN = \sum(h_i E_i)$

11. A equação de fadiga típica para misturas asfálticas relaciona o número admissível de repetições N_f com:
 - a. ε_z e E_1 (positiva com ambos)
 - b. ε_t (positiva) e E_1 (positiva) *c. ε_t (inversamente) e E_1 (inversamente), via expoentes calibrados
 - c. Apenas a temperatura do pavimento
 - d. Apenas o módulo resiliente do subleito
12. O afundamento em trilha de roda (rutting) em pavimentos flexíveis está mais diretamente associado a:
 - a. Trincas por retração térmica no concreto
 - b. Reflexão de juntas em revestimento asfáltico *c. Deformação permanente em camadas asfálticas/subleito sob solicitações repetidas
 - c. Processo exclusivo de oxidação do ligante
 - d. Excesso de macrotextura superficial
13. O IRI (International Roughness Index) mede, em geral, a:
 - a. Capacidade estrutural da via (módulo global)
 - b. Aderência pneu-pavimento (Skid number) *c. Irregularidade longitudinal (m/km)
 - c. Macrotextura do revestimento (mm)
 - d. Rigidez do subleito (MPa)
14. Um exemplo típico de trincamento em malha (alligator/crocodile cracking) está associado a:
 - a. Exsudação (bleeding) em clima frio *b. Fadiga por tração na base do revestimento com repetição de cargas
 - b. Perda de finos por ação do vento
 - c. Reações álcali-agregado no concreto do subleito
 - d. Selagem excessiva de juntas longitudinais
15. A estratégia de manutenção “preventiva” visa, principalmente:
 - a. Restaurar a capacidade estrutural após colapso
 - b. Remover e reconstruir camadas com falha *c. Intervir em trechos ainda em bom/regular estado para retardar a deterioração
 - c. Eliminar definitivamente todas as patologias existentes
 - d. Aumentar o IRI para melhorar o conforto
16. No controle de compactação de bases e aterros, uma verificação in situ comum é:
 - a. SPT *b. Densidade pelo frasco de areia (ou balão/nuclear)
 - b. Picnômetro

- c. Hidrômetro
 - d. Cone de Casagrande
17. O módulo de reação do subleito (k), no contexto de pavimentos rígidos, representa:
- a. O módulo de elasticidade do concreto
 - b. A massa específica do subleito *c. A rigidez de apoio por unidade de deslocamento (força/área por deslocamento)
 - c. A resistência à tração na flexão do concreto
 - d. A eficiência de transferência de carga na junta
18. Em classificação SUCS, um solo “CL” indica, em geral:
- a. Areia bem graduada
 - b. Silte de baixa compressibilidade *c. Argila de baixa plasticidade
 - c. Areia siltosa bem graduada
 - d. Argila orgânica de alta plasticidade
19. No dimensionamento mecanístico-empírico de pavimentos flexíveis, para reduzir ε_z no subleito sem alterar o revestimento, uma ação efetiva é:
- a. Aumentar a temperatura de projeto
 - b. Reduzir a espessura da sub-base
 - c. Diminuir o módulo da base granulada *d. Aumentar a espessura/rigidez das camadas granulares (base/sub-base)
 - d. Diminuir o módulo resiliente do subleito
20. A relação entre PCI e IRI pode ser descrita, em termos gerais, como:
- a. Pavimentos com PCI alto tendem a ter IRI alto
 - b. Não existe correlação entre PCI e IRI *c. Pavimentos com PCI alto tendem a apresentar IRI baixo (melhor serventia)
 - c. PCI e IRI medem exatamente a mesma coisa
 - d. PCI é usado apenas em pavimentos rígidos; IRI, apenas em flexíveis

Feedbacks

1. $e = V_v/V_s$ e $n = V_v/V$: definições clássicas das relações de fase.
2. Derivada das relações de fase: $\gamma_d = \gamma_w G_s / (1 + e)$.
3. $IP = LL - LP$ diferencia liquidez e plasticidade.
4. O picnômetro determina G_s (massa específica relativa dos grãos).

5. Juntas controlam retração/variações térmicas e movimentações, mitigando fissuração desordenada.
6. ℓ depende de E , h , k e ν (Westergaard/Winkler).
7. Dowel bars promovem transferência de carga em juntas transversais; tie bars costuram juntas longitudinais.
8. Projeto adequado de dowels e boa base aumentam LTE e reduzem faulting.
9. ε_t (fundo do revestimento) e ε_z (topo do subleito) governam fadiga e rutting.
10. AASHTO 1993: $SN = \sum a_i m_i h_i$ (com fatores de drenagem para camadas sob revestimento).
11. A fadiga diminui com menores ε_t e maiores E_1 (exponentes negativos para ambos).
12. Rutting decorre de deformações permanentes acumuladas nas camadas/subleito sob carga repetida.
13. IRI mede irregularidade longitudinal (m/km); menor IRI indica melhor serventia.
14. Trincamento em malha indica fadiga por tração no revestimento asfáltico.
15. Preventiva preserva e atrasa deterioração com tratamentos leves/moderados antes de falha estrutural.
16. Densidade in situ por frasco de areia/balão/nuclear é verificação típica de compactação.
17. k é a rigidez de apoio (reação por deslocamento) do subleito no modelo de Winkler.
18. "CL" = argila de baixa plasticidade (low plasticity clay) no SUCS.
19. Camadas granulares mais espessas/rigorosas diminuem ε_z no subleito.
20. Em geral, PCI alto (bom estado) acompanha IRI baixo (boa serventia), embora não sejam idênticos.