



ENGENHEIRO(A) PLENO - ÁREA GEOTÉCNICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 40 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,5	21 a 25	1,0
6 a 10	4,0	16 a 20	2,5	26 a 30	2,0
				31 a 35	3,0
				36 a 40	4,0

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no segundo dia útil após a realização das provas, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA I

O QUE É... DECISÃO

No mundo corporativo, há algo vagamente conhecido como “processo decisório”, que são aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender. Tudo começa com a própria origem da palavra “decisão”, que se formou a partir do verbo latino *caedere* (cortar). Dependendo do prefixo que se utiliza, a palavra assume um significado diferente: “incisão” é cortar para dentro, “rescisão” é cortar de novo, “concisão” é o que já foi cortado, e assim por diante. E *dis caedere*, de onde veio “decisão”, significa “cortar fora”. Decidir é, portanto, extirpar de uma situação tudo o que está atrapalhando e ficar só com o que interessa.

E, por falar em cortar, todo mundo já deve ter ouvido a célebre história do não menos célebre rei Salomão, mas permitam-me recontá-la, transportando os acontecimentos para uma empresa moderna. Então, está um dia o rei Salomão em seu palácio, quando duas mulheres são introduzidas na sala do trono. Aos berros e puxões de cabelo, as duas disputam a maternidade de uma criança recém-nascida. Ambas possuem argumentos sólidos: testemunhos da gravidez recente, depoimentos das parteiras, certidões de nascimento. Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra. Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.

Então Salomão, em sua sabedoria, chama um guarda, manda-o cortar a criança ao meio e dar metade para cada uma das reclamantes. Diante da catástrofe iminente, a verdadeira mãe suplica: “Não! Se for assim, ó meu Senhor, dê a criança inteira e viva à outra!”, enquanto a falsa mãe faz aquela cara de “tudo bem, corta aí”. Pronto. Salomão manda entregar o bebê à mãe em pânico, e a história se encerra com essa salomônica demonstração de conhecimento da natureza humana.

Mas isso aconteceu antigamente. Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa (porque ambas teriam feito um curso de Tomada de Decisões). Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos. Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A: “Se eu lhe der esse menino, ó mulher, o que dele esperas no futuro?” E ela diria: “Quero que ele cresça com liberdade, que aprenda a cantar com os pássaros e que possa viver 100 anos de felicidade”.

E a mesma pergunta seria feita à mãe putativa B, que de pronto responderia: “Que o menino cresça forte e obediente e que possa um dia, por Vossa glória e pela glória de Vosso reino, morrer no campo de batalha”. Então, sem piscar, o gerente salomão ordenaria que o bebê fosse entregue à mãe putativa B.

Por quê? Porque na salomônica lógica das empresas, a decisão dificilmente favorece o funcionário que tem o argumento mais racional, mais sensato, mais justo ou mais humano. A balança sempre pende para os putativos que trazem mais benefício para o sistema.

GEHRINGER, Max. **Revista Você S/A**, jan. 2002.

1

De acordo com a origem da palavra “decisão” oferecida pelo texto, a paráfrase adequada para “processo decisório” é processo de:

- (A) escolha.
- (B) eliminação.
- (C) seleção.
- (D) definição.
- (E) preferência.

2

O autor define “processos decisórios” como “aqueles insondáveis critérios adotados pela alta direção da empresa para chegar a decisões que o funcionário não consegue entender.” (l. 2-5). Assinale a opção que apresenta a justificativa para tal definição.

- (A) Na lógica empresarial, decide-se preferencialmente por soluções que favorecem o sistema e não por aquelas mais racionais.
- (B) Na salomônica lógica adotada pelas empresas, as escolhas recaem sempre sobre argumentos putativos justos e sensatos.
- (C) Para a direção de empresas, os procedimentos que orientam as decisões baseiam-se na observação do comportamento do funcionário.
- (D) Para o alto comando de empresas, métodos que apóiam decisões devem ser sustentados por critérios do interesse do sistema.
- (E) Para o corpo gerencial, as escolhas que são baseadas nos ensinamentos do curso de Tomada de Decisões são as melhores.

3

As palavras “salomônica” em “salomônica demonstração” (l. 37) e “salomão”, em “Um gerente salomão” (l. 43), respectivamente, significam:

- (A) justa e criteriosa – responsável pelas decisões.
- (B) piedosa – conhecedor das regras da empresa.
- (C) fundamentada – conhecedor da natureza humana.
- (D) sábia e consciente – comprometido com o trabalho.
- (E) clara e inquestionável – detentor de muitos poderes.

4

Nas opções abaixo, as palavras ou expressões destacadas representam sínteses de trechos do texto, **EXCETO** em uma. Assinale-a.

- (A) ... palavra “decisão”, **formada** a partir do verbo latino *caedere*... (l. 5-6).
 (B) Dependendo do prefixo **utilizado**, (l. 7).
 (C) ... extirpar de uma situação **o atrapalhado**... (l. 12).
 (D) E, **falando** em cortar, (l. 14).
 (E) o gerente salomão ordenaria **a entrega do bebê** à mãe putativa B. (l. 52-53).

5

Indique a opção na qual as frases “Se fosse hoje, com certeza as duas mulheres optariam pela primeira alternativa...” (l. 39-41) e “Aí é que entram os processos decisórios dos salomões corporativos.” (l. 42-43) aparecem reescritas em um único período, sem alteração do sentido original.

- (A) Caso isso acontecesse nos dias atuais, as duas mulheres fariam a mesma escolha influenciadas pelas decisões de seu gerente salomão.
 (B) No mundo de hoje, as duas mulheres levariam em consideração para decidir os critérios do rei Salomão e escolheriam a primeira opção.
 (C) Atualmente, as duas mulheres poderiam escolher a primeira possibilidade levando em conta os interesses do sistema empresarial.
 (D) Com a nova mentalidade, a escolha das duas mulheres seria por não dividir a criança, já que conheceriam as regras empresariais.
 (E) Uma vez que hoje as duas mulheres optariam pela mesma alternativa, os “salomões corporativos” recorreriam a processos de decisão.

6

Com base no período “Como os testes de DNA só seriam inventados dali a milênios, nenhuma das autoridades imperiais consultadas pelas litigantes havia conseguido dar uma solução satisfatória ao impasse.” (l. 26-29), pode-se inferir que:

- (A) os testes de DNA poderiam contribuir para a solução do problema.
 (B) as soluções encontradas pelas autoridades não satisfizeram às litigantes.
 (C) as supostas mães das crianças consultaram as autoridades para resolver o impasse.
 (D) só dali a muitos anos os cientistas inventariam os testes de DNA.
 (E) não havia autoridade imperial capaz de resolver o impasse.

7

Assinale a opção em que a alteração, assinalada em negrito, feita em relação à forma original está correta.

(A)	“Dependendo do prefixo que se utiliza,” (l. 7)	Dependendo do prefixo de que se utiliza...
(B)	“mas permitam-me recontá-la,” (l. 16)	...mas me permitam recontá-la,
(C)	“autoridades imperiais consultadas pelas litigantes” (l. 27-28)	...autoridades imperiais consultadas pelos litigantes
(D)	“Um gerente salomão perguntaria à mãe putativa A” (l. 43-44)	“ A um gerente salomão perguntaria a mãe putativa A”
(E)	“catástrofe iminente,” (l. 32-33)	...catástrofe eminente ...

8

Por meio de uma carta, os funcionários _____ aos superiores.

Com respeito à regência, a forma verbal que preenche adequadamente a lacuna acima é:

- (A) chamaram. (B) convidaram.
 (C) cumprimentaram. (D) pressionaram.
 (E) responderam.

9

A relação entre a palavra destacada e a expressão a que a mesma se refere está **INCORRETA** em:

- (A) ... **que** [são aqueles insondáveis] (l. 2-3) – processo decisório.
 (B) ... **onde** [veio “decisão”] (l. 10-11) – *dis caedere*.
 (C) ... [recontá]-**la** (l. 16) – a célebre história.
 (D) **Aí** [é que entram] (l. 42) – primeira alternativa.
 (E) ... **dele** [esperas no futuro?] (l. 45) – desse menino.

10

Assinale a opção em que o sinal de dois pontos tem a mesma função apresentada em “Mas, obviamente, uma das duas está mentindo: havia perdido o seu bebê e, para compensar a dor, surrupiara o filho da outra.” (l. 24-26)

- (A) O diretor apresentou dados convincentes: a pesquisa de opinião, o último balanço da empresa e cartas de clientes.
 (B) Os critérios adotados para admissão de funcionários são sempre os mesmos: organização, competência e capacidade de trabalhar em equipe.
 (C) Tomar decisões em momentos de crise pode ser danoso: muitas vezes um impulso substitui o bom-senso.
 (D) Dois motivos o levaram a pedir demissão: uma nova oferta de trabalho e a possibilidade de trabalhar no exterior.
 (E) Quando soube que não seria promovido, ele fez o seguinte: mandou uma carta para a vice-presidência e marcou uma reunião com a equipe.

LÍNGUA INGLESA I

The oil and natural gas industry has developed and applied an impressive array of innovative technologies to improve productivity and efficiency, while yielding environmental benefits. According to the U.S. Department of Energy, “the petroleum business has transformed itself into a high-technology industry.”

State-of-the-art technology allows the industry to produce more oil and natural gas from more remote places – some previously unreachable – with significantly less adverse effect on the environment. Among the benefits: increased supply to meet the world’s growing energy demand, reduced energy consumption at oil and natural gas facilities and refineries, reduced noise from operations, decreased size of facilities, reduced emissions of pollutants, better protection of water resources, and preservation of habitats and wildlife.

With advanced exploration and production technologies, the oil and gas industry can pinpoint resources more accurately, extract them more efficiently and with less surface disturbance, minimize associated wastes, and, ultimately, restore sites to original or better condition.

Exploration and production advances include advanced directional drilling, slimhole drilling, and 3-D seismic technology. Other segments of the industry have benefited from technological advances as well. Refineries are becoming highly automated with integrated process and energy system controls; this results in improved operational and environmental performance and enables refineries to run harder and produce more products safer than ever before. Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently to meet new fuel regulations requiring very low levels of sulfur in gasoline and diesel.

Technology advances such as these are making it possible for the oil and natural gas industry to grow in tandem with the nation’s energy needs while maintaining a cleaner environment. The industry is committed to investing in advanced technologies that will continue to provide affordable and reliable energy to support our current quality of life, and expand our economic horizons.

For example, we are researching fuel cells that may power the vehicles of tomorrow with greater efficiency and less environmental impact. We are investigating ways to tap the huge natural gas resources locked in gas hydrates. Gas hydrates are common in sediments in the ocean’s deep waters where cold temperatures and high pressures cause natural gas and water to freeze together, forming solid gas hydrates. Gas hydrates could be an important future source of natural gas for our nation.

Some of our companies are also investigating renewable energy resources such as solar, wind, biomass and geothermal energy. By conducting research into overcoming the many technological hurdles that limit

55 these energy resources, they hope to make them more reliable, affordable and convenient for future use. Although the potential for these energy resources is great, scientists do not expect them to be a significant part of the nation’s energy mix for many decades. For this reason, the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas. We will need to rely on these important energy resources for many decades to come.

In: <http://api-ec.api.org/focus/index>

11

The fragment “...an impressive array of innovative technologies...” (line 2) could best be substituted by a/an:

- (A) careful selection of up-to-date technologies.
- (B) remarkable number of well-known technologies.
- (C) unsatisfactory arrangement of brand-new technologies.
- (D) extraordinary collection of creative technologies.
- (E) immense display of useful technologies.

12

According to the second paragraph, state-of-the-art technology brings many benefits, **EXCEPT**:

- (A) protecting habitats and wildlife.
- (B) using larger facilities.
- (C) decreasing emissions of pollutants.
- (D) running less noisy operations.
- (E) preserving water resources.

13

The function of the fourth paragraph is to:

- (A) describe in detail the automation process in oil refineries.
- (B) list some technological advances that are benefiting the oil industry.
- (C) criticize the new regulations that have reduced sulfur levels in fuels.
- (D) demand that refineries become more automated to improve performance.
- (E) explain how 3-D seismic technology can help oil production.

14

According to lines 44-50, gas hydrates:

- (A) can be found in deep-water sediments.
- (B) are contained in natural gas resources.
- (C) have been used as a source of natural gas.
- (D) may cause water to freeze under the ocean.
- (E) form sediments under low temperatures and pressures.

15

In “... the industry must continue to invest in conventional resources such as oil and natural gas.” (lines 60-61), the word that could replace “must” without changing the meaning of the sentence is:

- (A) ought to.
- (B) could.
- (C) has to.
- (D) may.
- (E) will.

16

According to the last paragraph:

- (A) people will be able to count on renewable fuels in the near future.
- (B) scientists do not believe that alternative energy resources are useful.
- (C) societies will depend on traditional energy resources for still many years.
- (D) the limitations of renewable energy resources have finally been conquered.
- (E) oil companies do not intend to make energy resources cheaper in the future.

17

The only correct statement concerning reference is:

- (A) "itself" (line 5) refers to "U.S. Department of Energy".
- (B) "some" (line 9) refers to "oil and natural gas".
- (C) "them" (line 19) refers to "exploration and production technologies".
- (D) "it" (line 35) refers to "new fuel regulations".
- (E) "they" (line 55) refers to "some of our companies".

18

The only pair of antonyms is:

- (A) "unreachable" (line 9) – inaccessible.
- (B) "to meet" (line 11) – to reduce.
- (C) "accurately" (line 19) – incorrectly.
- (D) "recently" (line 33) – lately.
- (E) "reliable" (line 40) – dependable.

19

Check the item in which there is a verb in the passive voice.

- (A) "The oil and natural gas industry has developed and applied..." (lines 1 - 2)
- (B) "Other segments of the industry have benefited from technological advances as well." (lines 25-26)
- (C) "Also, new process equipment and catalyst technology advances have been made very recently..." (lines 31-33)
- (D) "The industry is committed to investing in advanced technologies..." (lines 38-39)
- (E) "Gas hydrates could be an important future source of natural gas..." (lines 49-50)

20

Mark the title that best expresses the main idea of the text.

- (A) Fuel cell research and the latest automobile developments.
- (B) How to reduce energy consumption in the U.S.
- (C) The role of technology in generating environmental benefits.
- (D) The impact of advanced technology on the oil and natural gas industry.
- (E) Automating oil refineries to improve operational and environmental performance.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

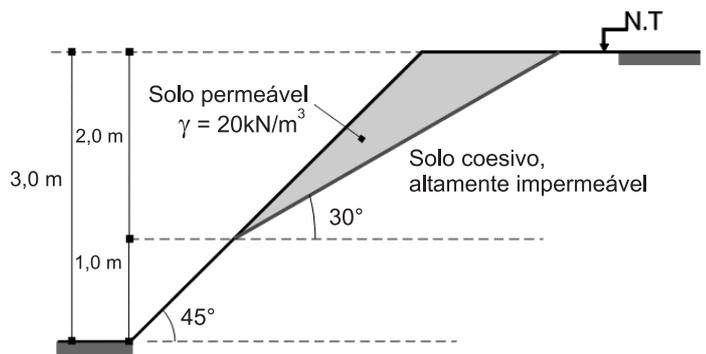
21

Em um ensaio triaxial, uma amostra foi adensada sob uma pressão confinante de 90 kPa, apresentando uma pressão neutra final de 40 kPa. A seguir, em condições não drenadas, a pressão confinante foi elevada para 100 kPa, resultando numa leitura final de pressão neutra de 49,5 kPa. Mantendo-se $\sigma_3 = 100$ kPa, foi aplicada uma tensão desviadora de 50 kPa, obtendo-se nova leitura final de pressão neutra de 60 kPa. Neste caso, os parâmetros de pressão neutra A e B de Skempton valem:

- (A) $A = 0,22$ e $B = 0,85$
- (B) $A = 0,22$ e $B = 0,95$
- (C) $A = 0,27$ e $B = 0,85$
- (D) $A = 0,27$ e $B = 0,90$
- (E) $A = 0,27$ e $B = 0,95$

22

Observe a figura abaixo.



Dados: $\text{COS}(30^\circ) = 0,9$; $\text{SEN}(30^\circ) = 0,5$

Conforme mostra a figura, considere a execução de um corte num maciço constituído por dois materiais. Sabe-se que a resistência ao cisalhamento entre as duas camadas de solo apresentadas (permeável e impermeável) obedece à seguinte relação: $\tau = 5 + 0,5 \cdot \sigma$ (kPa). Nessas condições, o fator de segurança quanto ao deslizamento da cunha de solo permeável superior vale ($F =$):

- (A) 1,0
- (B) 1,5
- (C) 2,2
- (D) 3,1
- (E) 4,3

23

Considerando o comportamento das Trajetórias de Tensões Totais (TTT) e Efetivas (TTE) de solos argilosos no diagrama $p \times q$ proposto por LAMBE & WHITMAN (1969), assinale a única afirmativa correta.

- (A) Quando a amostra em um ensaio triaxial CD (adensado-drenado) é solicitada até sua ruptura, as trajetórias TTT e TTE são sempre diferentes, não existindo, no entanto, geração de excesso de poro-pressão.
- (B) Durante a fase de compressão isotrópica de amostras em ensaios triaxiais, $q \neq 0$ e a razão entre p' e q permanece constante e igual ao coeficiente de empuxo no repouso.
- (C) Os parâmetros tradicionais de ruptura da envoltória de Mohr-Coulomb (intercepto coesivo e ângulo de atrito interno) podem ser obtidos diretamente no diagrama $p \times q$, medindo-se a inclinação da linha de ruptura e o ponto de interseção no eixo das ordenadas.
- (D) Em ensaios triaxiais CU (adensado-não-drenado), a ruptura propriamente dita ocorre quando a Trajetória de Tensões Totais toca a envoltória de ruptura.
- (E) Em ensaios triaxiais CU (adensado-não-drenado), as argilas fortemente pré-adensadas tendem a se expandir quando cisalhadas podendo surgir, em consequência, excessos de poro-pressão negativos ao final do ensaio.

24

Quanto ao comportamento das argilas, assinale a opção correta.

- (A) O Índice de Atividade proposto por Skempton quantifica a propriedade que algumas argilas têm de conferir maior ou menor plasticidade ao solo e se define como a razão entre o limite de liquidez e o percentual de partículas de fração argila no solo.
- (B) O Índice de Consistência de uma argila na natureza é dado pela razão $(LP - h) / IP$, onde LP é o Limite de Plasticidade, h a umidade natural e IP o Índice de Plasticidade do solo.
- (C) A determinação do Limite de Liquidez, através do aparelho de Casagrande, vale-se da linearidade, no espaço bilogarítmico, entre a umidade da amostra de argila e o número de golpes necessários ao fechamento de um sulco aberto nesta amostra.
- (D) A terminologia “argila rápida”, *quick clay* em inglês, refere-se a solos muito sensíveis, nos quais a diferença entre as resistências ao cisalhamento antes e após a saturação são muito grandes.
- (E) As argilas podem ter suas estruturas classificadas em dispersas ou floculadas, sendo esta última a ocorrência mais comum em estuários de rios pela presença da água salgada, de alta concentração iônica.

25

Em relação à natureza das partículas dos argilo-minerais, é correto afirmar que:

- (A) a água adsorvida é aquela que fica presa eletricamente à superfície da partícula de argila à temperatura ambiente, mas é completamente retirada quando a amostra é seca em estufa, entre 105° e 110° , por 24h ou até constância de peso.
- (B) a caulinita é um mineral argílico, constituída por unidades de alumínio apoiadas em unidades de silício e as ligações de hidrogênio entre estas unidades básicas conferem a este argilo-mineral pequena tendência à expansão.
- (C) a tixotropia é a recuperação, com o tempo, da resistência do solo amolgado e se deve à gradual reorientação das partículas de argila de uma estrutura floculada para uma dispersa.
- (D) o formato lamelar das partículas dos argilo-minerais bem como as cargas elétricas negativas em suas superfícies não constituem características relevantes no comportamento dos solos argilosos.
- (E) os argilo-minerais do grupo das montmorilonitas são conhecidos por apresentar elevada superfície específica e grande atividade; dessa forma, solos contendo este argilo-mineral não possuem características de expansão.

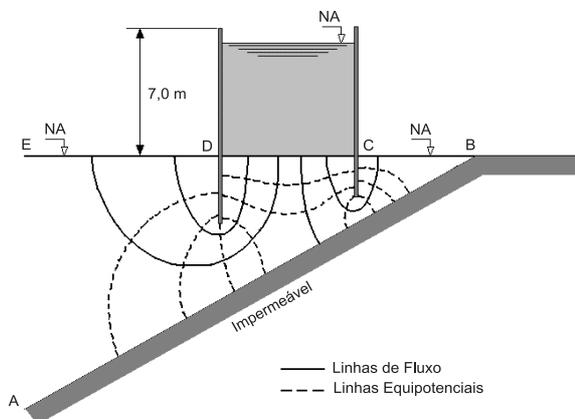
26

Com relação aos processos de formação de solos e rochas, está correto afirmar que:

- (A) os saprolitos são solos coluvionares que mantêm a estrutura original da rocha matriz, inclusive veios intrusivos, xistosidades e camadas, mas perderam totalmente sua consistência.
- (B) os aluviões são depósitos de solos transportados pelo vento que deposita, inicialmente, as partículas de maior granulometria e, posteriormente, os micro-cristais de argila.
- (C) a decomposição do basalto se dá, principalmente, pelo ataque das águas aciduladas nos locais de clima tropical, resultando o predomínio de argilas e areias originárias do feldspato plagioclásico e do quartzo, respectivamente.
- (D) os tálus são solos transportados por gravidade, com características de grande porosidade e permeabilidade, constituído de fragmentos de vários tamanhos de rocha, entremeados por material já desagregado.
- (E) as rochas metamórficas são formadas por outros tipos de rocha, magmáticas ou sedimentares, pela ação, em geral, da temperatura e pressão, como por exemplo, os argilitos, os siltitos e os arenitos.

31

Analise a figura abaixo.



Um extenso reservatório emergencial, construído a partir de duas linhas de pranchas verticais justapostas, apresenta a rede de fluxo representada na figura. Admitindo-se que o nível de água dentro do reservatório permaneça constante e que o coeficiente de permeabilidade do solo é igual a $k = 0,01 \text{ mm/s}$, a perda de água, por metro de comprimento, através do fundo do reservatório será:

- (A) $V = 5 \text{ m}^3$ (B) $V = 266 \text{ m}^3$
 (C) $V = 432 \text{ m}^3$ (D) $V = 700 \text{ m}^3$
 (E) $V = 847 \text{ m}^3$

32

Considerando os efeitos da ascensão capilar nos solos, assinale a opção correta.

- (A) A sucção devida à capilaridade produz um acréscimo de tensão efetiva, fazendo o solo se comportar como se fosse dotado de um maior ângulo de atrito e a areia, totalmente seca ou saturada, perde este acréscimo de resistência.
 (B) A sucção aumenta linearmente com a profundidade abaixo da franja capilar saturada, acréscimo de tensão efetiva, e a constância da tensão total.
 (C) A pressão neutra negativa devida à capilaridade provoca contração e trincas em areias grossas, pois à medida que uma areia saturada é submetida à evaporação, vão surgindo forças capilares que aproximam as partículas.
 (D) Cada metro de camada de solo saturado por ascensão capilar corresponde a um acréscimo de 10 kPa no valor da poro-pressão, bem como a um decréscimo de igual valor na tensão efetiva.
 (E) O solo encontra-se parcialmente saturado acima da franja capilar saturada e, à medida que se afasta da zona de saturação, somente os vazios de menor dimensão são ocupados pela água, ficando os maiores preenchidos com ar.

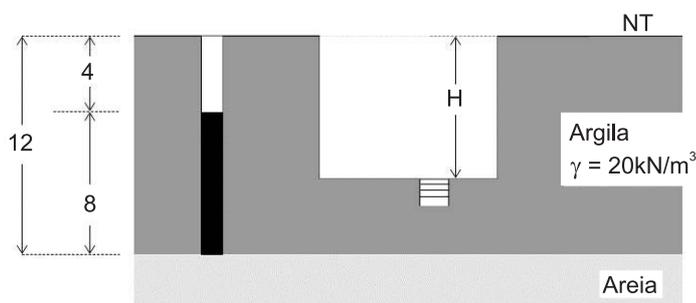
33

Seja um talude vertical de solo puramente coesivo cuja ruptura se produza segundo uma superfície plana, partindo da sua base. Desconsiderando o nível d'água, qual a altura crítica desse talude em metros, se o seu solo constituinte tem coesão de 20 kPa e peso específico de 20 kN/m^3 ?

- (A) 1
 (B) 2
 (C) 4
 (D) 5
 (E) 8

34

Observe a figura abaixo.



Uma escavação foi executada numa camada de argila com $\gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3$. Investigações realizadas antes da escavação indicaram a presença de um horizonte de areia, a uma profundidade de 12 m abaixo da superfície do terreno, bem como identificaram o nível d'água, cerca de 4 m abaixo do NT. A profundidade crítica da escavação, em metros, após a qual ocorreria uma ruptura de fundo é:

- (A) $H = 2$ (B) $H = 4$
 (C) $H = 6$ (D) $H = 8$
 (E) $H = 12$

35

Considerando-se que foi realizado um ensaio de adensamento oedométrico com uma amostra de argila com 20 mm de altura, tendo 50% do recalque ocorrido após 10 minutos, estime o tempo de 50% do recalque final de uma camada da argila com 4,0 m de espessura para os casos de dupla drenagem e drenagem simples, respectivamente.

- (A) $t_D = 53 \text{ dias}$ e $t_S = 212 \text{ dias}$
 (B) $t_D = 127 \text{ dias}$ e $t_S = 508 \text{ dias}$
 (C) $t_D = 278 \text{ dias}$ e $t_S = 1.112 \text{ dias}$
 (D) $t_D = 476 \text{ dias}$ e $t_S = 952 \text{ dias}$
 (E) $t_D = 2.470 \text{ dias}$ e $t_S = 1.235 \text{ dias}$

36

Considerando os fenômenos de compactação e adensamento dos solos, está correto afirmar que:

- (A) a umidade ótima de compactação é aquela que corresponde à maior resistência do solo, associada à menor perda relativa dessa mesma resistência, quando de uma eventual saturação.
- (B) a compactação é um processo que provoca a aproximação das partículas de solo, que passam a apresentar um arranjo mais denso, cuja redução de volume se deve exclusivamente à expulsão da água dos vazios do solo.
- (C) o processo de adensamento consiste na gradual redução do volume de um solo de baixa permeabilidade, devido à expulsão do ar dos vazios, até que haja a total dissipação do excesso de poro-pressão.
- (D) o coeficiente de adensamento vertical de um solo independe da sua permeabilidade, porque, quanto maior o coeficiente de adensamento, maior será o recalque de uma determinada camada de solo.
- (E) uma das hipóteses simplificadoras de Terzaghi, na dedução da Teoria do Adensamento, é a de que o coeficiente de compressibilidade (a_v) é constante, isto é, a razão entre a variação do índice de vazios e da tensão total é constante.

37

Acerca da teoria de cisalhamento de solos, considere as seguintes afirmações.

- I - Um aterro construído rapidamente sobre uma camada de argila de baixa permeabilidade provoca um súbito crescimento da poro-pressão sem praticamente nenhum ganho de tensão efetiva, sendo o ângulo de atrito efetivo da argila nulo.
- II - Para uma areia solta, o ângulo de atrito interno é igual ao dobro do ângulo de repouso, definido como o ângulo entre a horizontal e o talude, produzido mediante o deramamento de areia seca de uma pequena altura.
- III - Quando uma amostra de areia é submetida a um ensaio de cisalhamento, dependendo do grau de adensamento, ela aumenta ou diminui de volume e o limite entre esses dois estados de compactidade é conhecido como índice de vazio crítico.
- IV - A liquefação das areias é um fenômeno que ocorre durante o cisalhamento de areias compactas não-saturadas, provocado pelo acréscimo da pressão neutra e consequente decréscimo da resistência ao cisalhamento.
- V - Quando do carregamento de uma camada de argila de baixa permeabilidade, ensaios em condições drenadas simulam um carregamento rápido, enquanto ensaios em condições não-drenadas simulam um carregamento lento.

Está(ão) correta(s) apenas as afirmações:

- (A) II
- (B) III
- (C) I e II
- (D) IV e V
- (E) II, III e IV

38

Quanto às técnicas de reforço de solos, assinale a opção correta.

- (A) Na execução da estaca raiz, durante a fase de injeção, sempre se utiliza um tubo com válvulas de borracha tipo manchete com obturador duplo; após a injeção, procede-se ao enchimento do tubo com calda de cimento, obtendo-se um fuste irregular como um bulbo de tirante.
- (B) No caso de reforço de solos com a técnica da terra armada, as tiras metálicas devem se estender até a superfície crítica de escorregamento do maciço reforçado, a construção é feita de baixo para cima, com inserção dos reforços entre camadas de solo compactado.
- (C) Tirantes são cordoalhas de aço introduzidas no terreno através de perfuração, em cuja parte inferior é feita injeção de calda de cimento; em cortinas atirantadas, a parede não tem função estrutural, não ficando ligada aos tirantes, que agem isoladamente.
- (D) Geotêxteis não-tecidos são largamente utilizados na contenção de taludes naturais ou de corte, assim, tiras previamente cortadas do material são inseridas no terreno, através de equipamento especial, promovendo o reforço do maciço.
- (E) Solo grampeado é uma técnica aplicável a taludes existentes a serem cortados, composta de chumbadores que promovem a estabilidade geral; uma camada de concreto projetado com função de estabilidade local junto ao paramento e drenagem.

39

Observe a tabela abaixo.

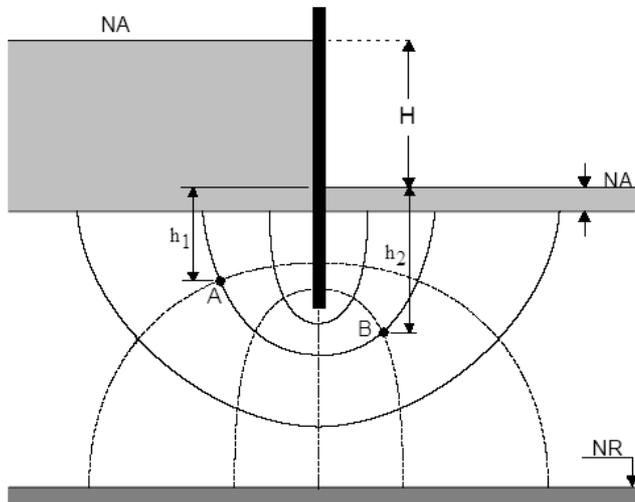
e	σ_v'
3,5	5 kPa
3,0	40 kPa
2,0	100 kPa

Uma camada de argila normalmente adensada com 2,0 m de espessura está atualmente submetida a uma tensão efetiva de 40 kPa. Um aterro a ser construído aumentará essa tensão efetiva para 100 kPa. Com base nos dados relacionados na tabela, referentes a um ensaio de adensamento oedométrico, realizado com uma amostra da mesma camada, estima-se, em metros, o recalque da referida camada em:

- (A) 0,0
- (B) 0,2
- (C) 0,5
- (D) 1,0
- (E) 1,5

40

Observe a figura abaixo.



Com relação à rede de fluxo da ensecadeira da figura, está correto afirmar que:

- (A) para $H = 6,0$ m e $h_2 = 4,0$ m, a poro-pressão no ponto B vale 60 kPa.
- (B) para $H = 6,0$ m e $h_1 = 2,0$ m, a carga total no ponto A vale 60 kPa.
- (C) os pontos A e B estão situados em uma mesma linha equipotencial.
- (D) na rede de fluxo acima existem 3 linhas de fluxo.
- (E) na rede de fluxo acima existem 7 quedas de potencial.