

ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA PROJETOS DA GERAÇÃO DE ENERGIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com os enunciados das 50 questões das Provas Objetivas e das 2 (duas) questões da Prova Discursiva, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 30	1,5
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	31 a 40	2,0
-	-	-	-	41 a 50	2,5

b) um Caderno de Respostas para o desenvolvimento da Prova Discursiva, grampeado ao **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**, a caneta esferográfica transparente preferencialmente 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 transparente preferencialmente 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 Concurso Público o candidato que:

- 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;
- se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva.
- se recusar a entregar o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva, quando terminar o tempo estabelecido.

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** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva 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 motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTA PROVA DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, findo o qual o candidato deverá, **obrigatoriamente**, entregar o **CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao Caderno de Respostas da Prova Discursiva.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA

Futuro Tecnológico

Olho para o monitor à minha frente e lembro como, faz tão pouco tempo, eu estaria diante de uma pilha de laudas em branco, ajeitando pelo menos duas delas na máquina de escrever com uma folha de papel-carbono ensanduichada entre elas. Os erros eram apagados com uma sucessão de xis e as emendas feitas laboriosamente a caneta, resultando disso um texto imundo e desfavoravelmente comparável a um papiro deteriorado. Dicionário era na base do levantamento de peso e da lupa de leitura e descobrir se o nome de um sujeito era com q ou com k às vezes demandava até pesquisa telefônica. E, depois de escrever a matéria, ainda se tinha de enfiá-la num malote e rezar para que chegasse a tempo.

Hoje acho que teria dificuldade em encontrar papel-carbono para comprar, a juventude nem sabe o que é máquina de escrever, os dicionários, enciclopédias e até papiros deteriorados estão a um par de cliques de distância e tudo, de textos a ilustrações, se manda por via eletrônica. Claro, ninguém ou quase ninguém tem saudade dos velhos tempos trabalhosos, até porque não adianta e quem não gostar pode descer do bonde. E minha situação não é diferente, mas de vez em quando fico pensando em certos progressos e cá me ocorrem algumas dúvidas.

Uma das vantagens atuais em que mais se fala é a possibilidade de trabalhar em casa que agora muita gente tem, em vez de se engravatar, pegar transporte ou se estressar de carro e comparecer a um escritório todos os dias. Há cada vez mais felizardos que trabalham de bermuda, sem camisa e até à beira de uma piscina, almoçam comidinha caseira e econômica, estão na vida que pediram a Deus. Mas acho que, se, em certos casos, isso é verdade, em outros nem tanto, pelo menos a longo prazo. Será que é melhor mesmo não conviver mais com colegas, não participar do bom e do educativamente chato que a convivência diária do trabalho enseja? Será que podemos mesmo dispensar, sem grande prejuízo, as amizades feitas assim, a experiência e o conhecimento que assim nos adviriam? E, se essa prática dá certo no trabalho, por que não dará na escola? Os estudantes teriam aulas pela Internet, com diversas vantagens sobre o sistema atual, dispendioso e cheio de riscos, ocasionados até mesmo pela convivência com colegas violentos ou inconvenientes.

Não tenho tanta certeza dessas vantagens, como acho que pelo menos alguns de vocês também não têm. Sei de gente que dedica todas as suas horas vagas à Internet, no sem-número de grupos de que se pode participar. Assim mesmo, não sobra tempo para responder à enxurrada diária de *e-mails* e mensagens variadas. O contato pessoal direto, já ameaçado pelo medo que temos de sair (embora também tenhamos

medo de ficar em casa, a vida é dura), se torna, para a turma mais radical, um risco desnecessário, uma coisa até meio *passée*, quando dispomos de recursos como os programas de conversa e as *webcams*. Tudo muito certo, tudo muito bom, mas me incluo no time dos que acham que, nesse passo, vamos nos resignar de vez a viver em tocas e morder, se por acaso toparmos inesperadamente um semelhante. Esse progresso para mim é retrocesso.

Assim como, do ponto de vista do leitor, tenho certeza de que encontrarei companheiros de ideal, em relação a esse negócio de máquina de ler livros, dos quais aquele em que mais se fala é o já famoso Kindle. Para quem não gosta de livros e apenas os usa porque precisa e não pode evitar, com certeza terá utilidade. Para quem tem necessidade de ler notícias apressadamente, também. E, enfim, quebrará o galho de uma porção de gente, em áreas que nem podem ser previstas agora.

Mas, para quem gosta de ler como eu e vocês (se não gostassem, não estariam lendo isto aqui, achariam coisa melhor para fazer sem muita dificuldade), as trapizongas que estão criando para se ler já chegam causando perplexidade por uma razão elementar, que não pode deixar de ter ocorrido a quem quer que haja pensado um pouquinho sobre o assunto. Antes dessa tremenda invenção, qualquer um podia pegar um livro e lê-lo, tendo como equipamento indispensável no máximo, uns óculos. De agora em diante, se a moda pegar, isso acabará sendo inviável. Escapa-me à compreensão o progresso contido num livro que requer um aparelho – e não tão baratinho assim – para ser lido, quando hoje não se precisa de nada, basta saber ler.

(...) Quanto ao trabalho, principalmente mental, que o livro dá ao leitor, pergunta-se: a idéia não era essa? Com certeza não chegarei até lá, mas antevejo o dia em que o livro impresso será apresentado como a última novidade.

João Ubaldo Ribeiro, in **O Globo**

1

Que expressão **CONTRARIA** as expectativas levantadas pelo título do texto?

- (A) "...cá me ocorrem algumas dúvidas." (l. 25)
- (B) "...experiência e o conhecimento..." (l. 40)
- (C) "Os estudantes teriam aulas pela Internet," (l. 42-43)
- (D) "uma coisa até meio *passée*," (l. 56-57)
- (E) "...viver em tocas e morder," (l. 61)

2

A causa para que o resultado do trabalho se tornasse "...desfavoravelmente comparável a um papiro deteriorado." (l. 8-9) é a

- (A) existência do monitor do computador.
- (B) quantidade de laudas em branco.
- (C) necessidade de trabalhar em máquina de escrever.
- (D) exigência de serem usadas folhas de papel-carbono.
- (E) execução de correções do texto feitas à máquina e à mão.

3

No trecho "... e quem não gostar pode descer do bonde." (l. 22-23), o autor alude a quem não gosta de

- (A) ter saudade dos velhos tempos muito trabalhosos.
- (B) escrever com papel-carbono ensanduichado entre laudas.
- (C) adotar as novas ações decorrentes do uso do computador.
- (D) lidar com máquinas de escrever, dicionários e enciclopédias.
- (E) fazer pesquisa sobre ortografia para a composição da matéria.

4

Dentre as ações ou atitudes apontadas abaixo, qual **NÃO** é considerada pelo autor como uma possível vantagem da tecnologia?

- (A) Economizar o dinheiro gasto em almoçar fora.
- (B) Prescindir de experiência e conhecimento.
- (C) Trabalhar com roupas informais.
- (D) Prevenir-se contra a violência, na escola.
- (E) Evitar meios de transporte que geram estresse.

5

Observe as afirmativas abaixo sobre a opinião do autor a respeito das "...máquinas de ler livros". (l. 66)

- I - Só são úteis para quem não tem prazer em ler.
- II - Criam mais dificuldades de acesso aos livros.
- III - Sua entrada no mercado já era esperada.

Está correto o que se afirma em

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

6

Dentre os trechos abaixo, aquele em que a palavra "até" tem um significado diferente do que apresenta nos demais é

- (A) "...descobrir se o nome de um sujeito era com q ou com k às vezes demandava até pesquisa telefônica." (l. 10-12)
- (B) "os dicionários, enciclopédias e até papiros deteriorados estão a um par de cliques de distância..." (l. 17-19)
- (C) "...até à beira de uma piscina," (l. 31-32)
- (D) "...até meio *passée*," (l. 57)
- (E) "Com certeza não chegarei até lá," (l. 90)

7

A troca da palavra destacada pela expressão entre parênteses altera o sentido completo do trecho **APENAS** em

- (A) "Hoje acho que teria dificuldade **em** encontrar papel-carbono..." (l. 15-16) (de)
- (B) "com diversas vantagens **sobre o** sistema atual," (l. 43-44) (em relação ao)
- (C) "Sei de gente que dedica todas as suas horas vagas à Internet, **no** sem-número de grupos de que se pode participar." (l. 49-51) (do).
- (D) "Assim mesmo, não sobra tempo **para** responder à enxurrada diária de *e-mails* e mensagens variadas." (l. 51-53) (de)
- (E) "Assim como, **do** ponto de vista do leitor," (l. 64) (sob o)

8

"Os erros eram apagados com uma sucessão de xis e as emendas feitas laboriosamente a caneta, resultando disso um texto imundo..." (l. 5-8).

Reescrevendo o trecho acima, mantendo-se a correção gramatical e o mesmo sentido, tem-se:

- (A) Uma sucessão de xis apagou os erros e a caneta fez as emendas laboriosamente; o resultado foi um texto imundo.
- (B) Xis sucessivos apagavam os erros e a caneta laboriosamente fazia as emendas, as quais tinham como resultado um texto imundo.
- (C) Eu apaguei os erros com uma sucessão de xis e, com a caneta, fiz as emendas laboriosamente, para conseguir no final um texto imundo.
- (D) Apagava-se os erros com xis sucessivos e fazia-se laboriosamente as emendas, onde resultava um texto imundo.
- (E) Apagavam-se os erros com uma sucessão de xis e faziam-se emendas laboriosamente a caneta, o que resultava num texto imundo.

9

A sentença que está escrita de acordo com o registro culto e formal da língua é:

- (A) Deve haver vários escritores para quem o advento das novas tecnologias foi bom.
- (B) Cerca de 10% das pessoas com computador em casa usa com facilidade as novas tecnologias.
- (C) Cada um dos novos profissionais devem ter habilidades computacionais.
- (D) Não vejo mais máquinas de escrever a venda fazem cinco anos.
- (E) Tanto o homem jovem quanto os velhos deve se adaptar às novas tecnologias.

10

Dentre as sentenças abaixo, aquela em que a forma alternativa de colocação do pronome oblíquo (apresentada em negrito) está de acordo com o registro culto e formal da língua é

- (A) Antes do Kindle, qualquer um podia pegar um livro e lê-lo. - **e o ler**.
- (B) Hoje se consegue com a leitura muito mais do que conhecimento. - **Hoje consegue-se**.
- (C) Acredito que não se precisa de nada para ler, apenas um par de óculos. - **não precisa-se**.
- (D) Se eu ganhasse um livro eletrônico, nunca iria folheá-lo. - **nunca iria o folhear**.
- (E) Muito se tem falado sobre os livros eletrônicos. - **Muito tem falado-se**.

LÍNGUA INGLESA

Text 1

California looks to catch a wave, of energy

Dec 11, 2009 19:48 EST

Besides surfing, tourism and the ocean views, California may get another benefit from its famed coast: energy.

With shores that stretch for 745 miles along the Pacific Ocean, California 'could harness more than 37,000 megawatts of ocean power, or enough to supply a fifth of the state's energy needs', according to the California Energy Commission.

On Friday, California utility Pacific Gas and Electric Co, or PG&E, took a dive in that direction. The company said it signed an agreement with the U.S. Air Force to study a wave energy project near a base and off the coast of northern Santa Barbara County. The utility is also seeking approval from the Federal Energy Regulatory Commission, or FERC.

The proposed project could harness up to 100 megawatts of electricity from waves in the Pacific. If it is built, devices would convert the wave's energy into electricity, a submarine cable would bring it to shore, where it would feed into the electrical grid at Vandenberg Air Force Base. Any excess electricity would go to the utility's electrical grid, which is connected to the base.

California will have to wait a few years, however, to see if wave energy will help the state meet its goal for a third of its energy needs to come from renewable resources by 2020.

The study for wave power off of the central coast will take three years and is part of PG&E's wave energy program. The company is also looking to develop a smaller project in northern California, off the coast of Humboldt County. Together the studies will cost more than \$7 million, a spokesman with PG&E said.

"Right now the wave industry is in its infancy," said Kory Raftery, with PG&E. "It's comparable to where wind was in the 1970s."

Currently there are few projects around the world that generate electricity from the ocean. PG&E estimates that together they produce about 300 megawatts of power, less than a single mid-sized coal plant.

Disponível em: <http://blogs.reuters.com/environment/2009/12/12/california-looks-to-catch-a-wave-of-energy/>. Access on February 20th, 2010.

11

The main purpose of Text 1 is to

- (A) convince the reader that the electricity generated from the Pacific ocean will help increase tourism.
- (B) examine the several obstacles that prevent the development of the wave industry in California.
- (C) criticize the programs on wave energy that will require large investments to be implemented.
- (D) announce a new source of renewable energy that may help supply future power needs in California.
- (E) discuss the importance of the American Airforce energy program for power supply in Santa Barbara.

12

According to Text 1, PG&E

- (A) has studied the generation of energy from tides for several years.
- (B) is responsible for the supply of most of California's energy needs.
- (C) will conduct expensive studies to investigate the power generated from waves.
- (D) has developed a wave energy program to replace the wind energy projects of the past.
- (E) has been successful in generating 100 megawatts of electricity from waves in California.

13

Analyzing the numerical figures in Text 1,

- (A) "...745 miles..." (line 4) – refers to the total extension of the California coast.
- (B) "... more than 37,000 megawatts..." (lines 5-6) – refers to the power already generated by California waves.
- (C) "...2020." (line 26) – refers to year when wave energy alone will supply most of California's energy needs.
- (D) "...more than \$7 million," (lines 31-32) – refers to the final cost of global studies on wave power.
- (E) "...1970s." (line 35) – refers to the decade when the use of wind energy reached its peak.

14

Based on the meanings of the words taken from Text 1, the relationship in each pair is defined as

- (A) "benefit" (line 2) and *advantage* are antonyms.
- (B) "famed" (line 2) and *well-known* are synonyms.
- (C) "convert" (line 18) and *transform* have opposite meanings.
- (D) "infancy" (line 33) and *beginning* express contradictory ideas.
- (E) "generate" (line 37) and *consume* express similar ideas.

15

The expression in **boldtype** expresses an addition in

- (A) "**Besides** surfing, tourism and the ocean views, California may get another benefit from its famed coast: energy." (lines 1-3)
- (B) "If it is built, devices would convert the wave's energy into electricity," (lines 17-19)
- (C) "California will have to wait a few years, **however**, to see if wave energy will help the state meet its goal for a third of its energy needs..." (lines 23-25)
- (D) "**Currently** there are few projects around the world that generate electricity from the ocean." (lines 36-37)
- (E) "PG&E estimates that together they produce about 300 megawatts of power, **less than** a single mid-sized coal plant." (lines 37-39)

Text 2

Oregon gets first U.S. wave-power farm

USA Today, Feb 17, 2010 - 09:49 AM

Construction has begun off Oregon's coast on the first commercial U.S. wave-energy farm, planned to supply power to about 400 homes. Wave power draws from the energy of ocean surface waves. A float on a buoy rises and falls with the waves, driving a plunger connected to a hydraulic pump that converts the vertical movement into electricity.

The first buoy will measure 150 feet tall by 40 feet wide, weigh 200 tons and cost \$4 million, according to Phil Pellegrino, spokesman for Ocean Power Technologies, which is developing the project. He explains that nine more buoys are planned for installation at a site in Reedsport, Ore., by 2012, at a total cost of \$60 million.

This renewable energy form is generating waves of skepticism. "A lot of people who are very experienced with the ocean harbor a lot of doubt that anyone can in a cost-effective way put buoys in the water, harvest the energy, and not have them end up on the beach," Onno Husing, director of the Oregon Coastal Zone Management Association, remarks.

The world's first commercial wave farm opened in 2008 off the coast of Portugal, at the Aguçadoura Wave Park, but ran into financial difficulties last year and was suspended indefinitely. Other projects are under development in Spain, Scotland, Western Australia and off the coast of Cornwall, England, according to Pellegrino.

Wave power now costs five or six times as much as wind power, because its technology is still being developed but it could eventually become cost competitive, Marianne Boust, senior analyst for Emerging Energy Research, an alternative energy advisory firm in Cambridge, Mass., reports.

<http://content.usatoday.com/communities/greenhouse/post/2010/02/oregon-gets-first-us-wave-power-farm/1>, access on February 20th, 2010.

16

According to Text 2, wave-power is, at present,

- (A) a cost-effective form of generating energy.
- (B) cheaper than wind power but more efficient.
- (C) a renewable form of energy only for beach houses.
- (D) at a developmental stage and commercially unviable.
- (E) the only possible alternative energy source for Portugal.

17

Onno Husing states that

- (A) many people mistrust the effectiveness of current wave energy technology.
- (B) energy specialists are skeptic about the future of all renewable energy sources.
- (C) the buoys set on the ocean to generate energy will certainly not remain in place.
- (D) wave energy is not going to be a successful energetic alternative for oil and gas.
- (E) any one can make a profitable and long-lasting use of waves to generate energy.

18

In the sentence "A lot of people who are very experienced with the ocean harbor a lot of doubt that anyone can in a cost-effective way put buoys in the water," (lines 16-18), the word 'harbor' is used in the same meaning as in

- (A) The ships arrived in the **harbor** more than a day late.
- (B) The diplomats had to find ways to **harbor** the political refugees.
- (C) These rivers **harbor** different species of fish, such as trout and bass.
- (D) They wanted to **harbor** the fugitives who streamed across the borders.
- (E) She decided not to **harbor** resentment against the man who accused her.

19

In "...and not have them end up on the beach," (line 19), the pronoun **them** refers to

- (A) renewable energy form(s) (line 15)
- (B) waves of skepticism (lines 15-16)
- (C) people (line 16)
- (D) a lot of doubt(s) (line 17)
- (E) buoys (line 18)

20

Identify the only statement about wave energy that is **FALSE**, according to information in Text 2.

- (A) The pioneer wave project to generate energy for commercial consumption was developed in Portugal.
- (B) Many different countries in Europe and other continents have started their own wave-energy projects.
- (C) Financial difficulties have forced the first commercial wave farm in the world to close down.
- (D) Wave energy will never be cost-effective since the ocean surface is hard to control.
- (E) Wave energy is generated by means of pumps that transform the rising and falling movement of the waves into electricity.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

Considere o modelo de monografia de marcos, conforme a tabela a seguir.

Monografia do Marco			
Nome do marco:	Localidade:	Município:	Data:
Equipamento utilizado:	Tempo de rastreo:	Responsável/Empresa:	
Datum horizontal:		Datum vertical:	
Coordenadas Geográficas		UTM	
Longitude:	E:		
Latitude:	N:		
h (elipsoidal):	Fuso:		
H (ortométrica):	Meridiano central:		
Ondulação geoidal (N):			
Vista geral do marco:		Detalhe da chapa:	
		Descrição do marco:	
Croqui de localização:			
Itinerário:			
Observações:			

Diretrizes para Elaboração de Serviços de Cartografia e Topografia, relativos a Estudos e Projetos de Aproveitamentos Hidrelétricos. ANEEL, 2009. (Adaptado)

Com base na tabela, em relação à elaboração de serviços de Cartografia e Topografia, conforme o Sistema Geodésico Brasileiro e o Sistema Cartográfico Nacional, afirma-se que a(o)

- (A) altitude ortométrica é referenciada ao geoide.
- (B) coordenada E tem sua origem na borda oeste do fuso.
- (C) ondulação geoidal se refere à diferença entre as alturas elipsoidal e geométrica.
- (D) datum horizontal pode ser preenchido com a palavra Imbituba.
- (E) meridiano central pode ser preenchido com o valor -48° .

22

Sobre as características dos sensores de imageamento, analise as afirmativas a seguir.

- I - Nos sensores ópticos, a resolução espacial depende do FOV (campo de visada do sensor).
- II - Nos sensores ópticos, a resolução espacial depende do IFOV (campo de visada instantâneo do sensor).
- III - Nos sistemas de radar de abertura sintética, o aumento da resolução espacial da imagem obtida do terreno depende da altitude da plataforma.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

23

No planejamento de um voo fotogramétrico, têm-se os seguintes dados:

- distância focal da câmara = 152,4mm
- formato da fotografia = 23cm x 23cm
- escala final da fotografia = 1:50.000
- velocidade da aeronave = 150km/h

Considerando-se um recobrimento longitudinal de 60%, qual é a distância, em metros, entre os centros das fotografias ao longo da linha de voo?

- (A) 15.240
- (B) 11.500
- (C) 7.620
- (D) 6.900
- (E) 4.600

24

Seja um ponto P sobre a superfície de um elipsoide de referência. A latitude (φ) e longitude (λ) geodésicas de P são, respectivamente, 30° e 0° . O elipsoide tem como semi-eixo maior (**a**) e semi-eixo menor (**b**), respectivamente, 6.378.388m e 6.356.911m. Com base nesses dados, conclui-se que

- (A) φ é o ângulo, no plano meridiano, entre a normal que passa pelo ponto P e o plano do Equador.
- (B) a normal que passa pelo ponto P intercepta o centro do elipsoide.
- (C) a distância do ponto P ao eixo maior, no plano meridiano, é igual a $b \cdot \sin(30^\circ)$.
- (D) a latitude geodésica do ponto P é igual à sua latitude geocêntrica.
- (E) a menor distância, sobre o elipsoide, entre o ponto P e o polo é uma linha reta.

25

Em relação aos efeitos da refração ionosférica no posicionamento GNSS, analise as sentenças a seguir.

Ao se utilizarem receptores GNSS de dupla frequência, é possível eliminar os efeitos de primeira ordem advindos da ionosfera.

PORQUE

A refração ionosférica é independente da frequência do sinal.

A esse respeito, conclui-se que

- (A) as duas sentenças são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- (B) as duas sentenças são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- (C) a primeira sentença é verdadeira e a segunda é falsa.
- (D) a primeira sentença é falsa e a segunda é verdadeira.
- (E) as duas sentenças são falsas.

26

Um projeto necessita da confecção de um mapa temático. O mapa deve ser impresso em uma folha de papel que tem largura de 30 cm e altura de 40 cm como dimensões da área útil de impressão. Uma estrada **k** é uma linha reta e mede, no terreno, 20 km. Considerando-se que a estrada **k** deverá ser representada integralmente ao longo da diagonal da área útil de impressão, a maior escala que poderá ser utilizada é

- (A) 1:10.000
- (B) 1:30.000
- (C) 1:50.000
- (D) 1:70.000
- (E) 1:90.000

27

Na Pedologia os solos são divididos em horizontes de acordo com suas características morfológicas, o que acaba se refletindo nas propriedades físicas e químicas de cada horizonte. Por esse motivo, há muito se procura relacionar as propriedades geotécnicas dos solos com sua gênese. No entanto, é preciso tomar cuidado com as diferentes nomenclaturas e conceitos empregados pela Pedologia e pela Geotecnia. Nessa perspectiva, analise as afirmações a seguir.

- I - O material de origem dos solos pedológicos são as rochas na Geotecnia.
- II - Os horizontes A e B correspondem ao solo maduro na Geotecnia.
- III - O horizonte C é o horizonte diagnóstico do tipo de solo na Pedologia.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

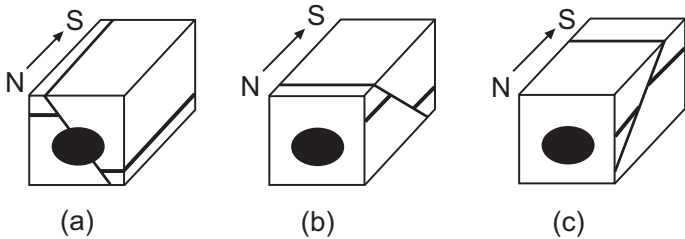
28

O comportamento de maciços rochosos fraturados é fortemente influenciado pela presença de fraturas. O JRC e o JCS são parâmetros presentes no critério de ruptura de Barton. As formas mais adequadas para estimá-los no campo são, respectivamente,

- (A) uso de paquímetro e do martelo geológico.
- (B) uso de paquímetro e realização de ensaio de compressão pontual.
- (C) uso de paquímetro e do martelo de Schmidt.
- (D) comparação com perfis de referência e ensaio de compressão pontual.
- (E) comparação com perfis de referência e uso do martelo de Schmidt.

29

As classificações geomecânicas permitem determinar a qualidade dos maciços rochosos com a finalidade de subsidiar decisões de engenharia quanto aos métodos de escavação e sistemas de suporte. O sistema de classificação de Bieniawski (*RMR – Rock Mass Ratio*) é um dos mais adotados na prática da engenharia geotécnica. Um dos aspectos importantes desse sistema de classificação está relacionado com o ajuste da orientação das descontinuidades. A figura abaixo representa um túnel escavado no sentido de norte para sul e que atravessa zonas de falha normal, cujo mergulho é de 45°, mas com diferentes orientações em relação ao eixo do túnel.



Considerando-se que nos três casos os parâmetros de resistência das falhas são exatamente os mesmos, como podem ser classificadas, respectivamente, as condições de estabilidade no túnel?

- (A) Favorável, muito desfavorável e desfavorável.
- (B) Favorável, desfavorável e muito desfavorável.
- (C) Desfavorável, favorável e muito desfavorável.
- (D) Muito desfavorável, favorável e desfavorável.
- (E) Muito desfavorável, desfavorável e favorável.

30

A prospecção geotécnica de campo é de grande importância para a elaboração do projeto de fundações, sobretudo em áreas com a ocorrência de espessos horizontes de solos moles. Nesse contexto, analise as descrições de alguns ensaios de campo apresentadas a seguir.

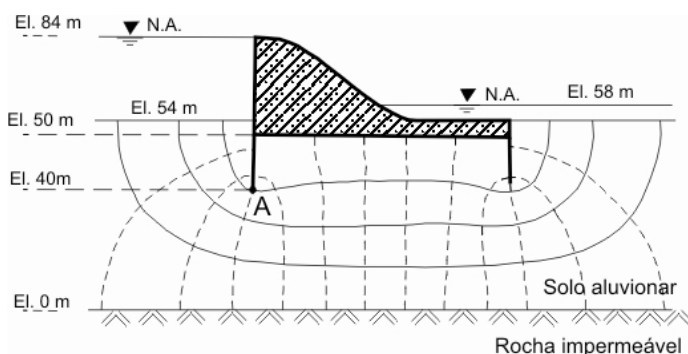
- P - Um conjunto de quatro aletas em forma de cruz é cravado no solo a partir da superfície do terreno ou no interior de uma perfuração e uma haste fina ligada ao conjunto de aletas provoca um torque a uma velocidade de 6º por minuto, assumindo que a superfície de ruptura no solo é cilíndrica, a interpretação do ensaio permite a determinação da resistência não drenada de solos argilosos.
- Q - Consiste da cravação no terreno de uma ponteira cônica a uma velocidade constante de 20mm/s, sendo realizadas medidas contínuas da resistência de ponta, do atrito lateral e da pressão neutra.
- R - Um amostrador padrão com diâmetro externo de 50 mm é cravado no solo a partir do fundo de um furo (revestido ou não), usando-se para tal a energia de um peso de 65 kg deixado cair de uma altura de 75 cm, tendo como resultado o correspondente ao número de golpes necessários para fazer o amostrador penetrar 30 cm após uma cravação inicial de 15 cm.

Esses ensaios são denominados, respectivamente,

- (A) P - Vane test ; Q - CPTU e R - SPT.
- (B) P - Vane test ; Q - CPT e R - Pressiométrico.
- (C) P - Pressiométrico ; Q - CPTU e R - CPT.
- (D) P - SPT ; Q - CPTU e R - CPT.
- (E) P - SPT ; Q - CPT e R - Vane test.

31

A figura abaixo mostra uma rede de fluxo representativa das condições de percolação no maciço de fundação de uma barragem construída sobre solo aluvionar, cuja condutividade hidráulica é de 10^{-2} cm/s. Considere igual a 9,81 kN/m³ o peso específico da água.



Os valores da vazão (m³/s) sob o corpo da barragem e da pressão neutra (kPa) no ponto A, localizado na base da cortina de montante, são, respectivamente,

- (A) $8,0 \times 10^{-2}$ e 372,8
- (B) $8,0 \times 10^{-4}$ e 372,8
- (C) $8,0 \times 10^{-4}$ e 431,6
- (D) $8,7 \times 10^{-2}$ e 372,8
- (E) $8,7 \times 10^{-2}$ e 431,6

32

Existem vários processos que visam a adequar os maciços de solo ou de rocha às solicitações que lhes são impostas por obras civis. Genericamente são denominados tratamento de maciços. Nessa perspectiva, associe os métodos de tratamento com a melhoria que eles proporcionam.

Método de Tratamento

- I - Ponteiros filtrantes
- II - Drenos horizontais profundos
- III - Enfilagens injetadas
- IV - Tirantes

Melhoria

- X - Alivia as pressões de água próximas à parede da escavação ou talude, propiciando aumento da estabilidade.
- Y - Restringe deslocamentos e deformações do maciço e recompõe o seu confinamento
- Z - Produz o reforço do maciço de solo acima da abóboda de túneis, permitindo sua escavação.

Estão corretas as associações

- (A) I - X , II - Y , III - Z
- (B) I - X , II - Z , III - Y
- (C) I - Y , III - X , IV - Z
- (D) II - Z , III - Y , IV - X
- (E) II - X , III - Z , IV - Y

33

Considere as descrições de três rochas, apresentadas a seguir.

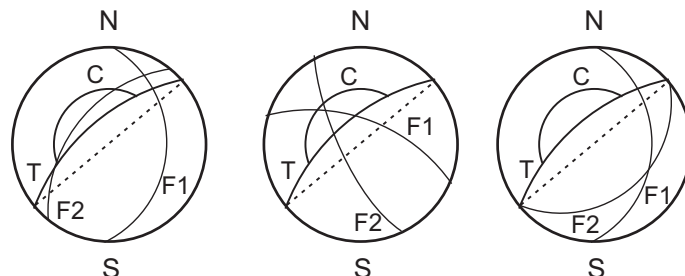
- I - Composta, em ordem crescente de abundância, pelos seguintes minerais essenciais: microclina, quartzo e plagioclásio, tem textura holocristalina, equigranular, hipidiomórfica, índice de cor de 3%, havendo também a presença de biotita, zircão e alanita como minerais acessórios.
- II - Composta essencialmente por quartzo, bem selecionada, de cor vermelha, com cimentação de sílica e ausência de matriz, com tamanho médio dos grãos de 0,2 mm e com presença de estratificações cruzadas.
- III - Apresenta foliação bem marcante, textura lepidoblástica e a granulometria varia de média a grossa, com minerais visíveis a olho nu, compostos por quartzo, moscovita, granada, plagioclásio sódico e estauroлита.

As rochas descritas são classificadas, respectivamente, como

	I	II	III
(A)	granito	arenito	xisto
(B)	granito	quartzito	folhelho
(C)	basalto	quartzito	folhelho
(D)	basalto	arenito	xisto
(E)	basalto	quartzito	xisto

34

Nas projeções estereográficas da figura abaixo, estão representados, no hemisfério inferior, o talude (T), duas famílias de fraturas (F1 e F2) e o círculo de atrito (C).

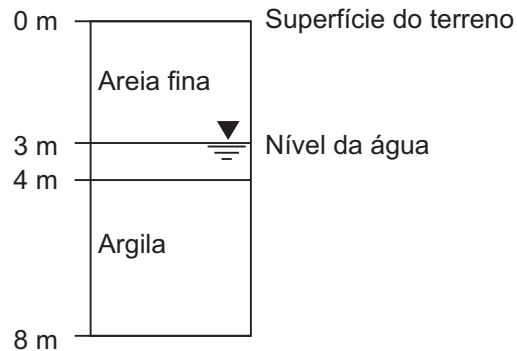


Com relação à estabilidade ou aos possíveis tipos de ruptura, a análise cinemática permite concluir ser cada caso, respectivamente,

- (A) estável, tombamento, planar.
- (B) planar, cunha, estável.
- (C) planar, cunha, tombamento.
- (D) tombamento, planar, cunha.
- (E) tombamento, estável, cunha.

35

Considere o perfil de solo da figura abaixo.



O nível da água está na profundidade de três metros ($z=3$ m) e a camada de areia fina está saturada por capilaridade até a superfície do terreno. O peso específico saturado da areia fina é de 18 kN/m^3 e o da argila é de 14 kN/m^3 , ambos determinados em laboratório. Sabendo-se que a água tem peso específico igual a $9,81 \text{ kN/m}^3$, os valores de tensão efetiva, em kN/m^2 , no centro da camada de areia fina e no centro da camada de argila, respectivamente, são

- (A) 26,2 e 45,8
- (B) 26,2 e 70,6
- (C) 26,2 e 119,6
- (D) 45,8 e 70,6
- (E) 45,8 e 119,6

36

Associe os termos geotécnicos listados na coluna da esquerda com suas conceituações, apresentadas na coluna da direita.

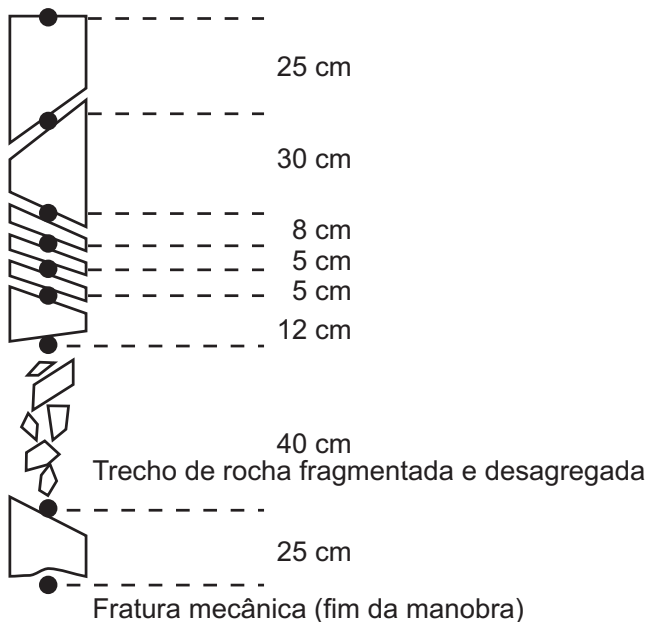
Termo Geotécnico	Conceituação
I - Índice de Vazios	X - Parcela da resistência ao cisalhamento de solos e rochas que independe da tensão normal.
II - Persistência	Y - Relação entre volume de vazios e volume de sólidos
III - Coesão	Z - Extensão ou comprimento dos traços de uma família de descontinuidades em uma dada superfície do maciço rochoso.
IV - Porosidade	

Estão corretas as associações

- (A) I - Y, II - Z, III - X
 (B) I - Y, II - X, III - Z
 (C) I - X, III - Y, IV - Z
 (D) II - X, III - Z, IV - Y
 (E) II - Z, III - X, IV - Y

37

O RQD (*Rock Quality Designation*) é um parâmetro obtido em sondagens rotativas com diâmetro mínimo NW e que emprega barriletes duplos, sendo proposto como um índice para indicar a qualidade de maciços rochosos. A figura abaixo mostra o testemunho, no qual se observam fraturas, e um trecho, onde a rocha está fraturada e desagregada por alteração.



Nesse trecho de sondagem, cujo comprimento é de 1,5 metros, o valor de RQD, em percentuais, é

- (A) 45 (B) 53
 (C) 61 (D) 73
 (E) 100

38

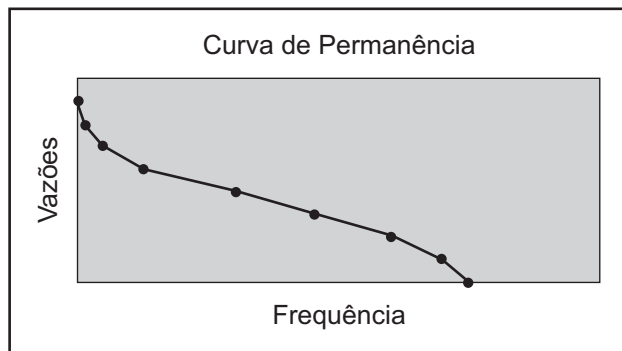
A caracterização tecnológica é uma etapa fundamental nos estudos para a previsão do desempenho de rochas quando empregadas na construção civil. Qual conjunto de ensaios é aplicável para o uso de agregados graúdos em concretos de cimento Portland?

- (A) Forma, adesividade e resistência à compressão uniaxial.
 (B) Forma, reatividade potencial e resistência à compressão simples.
 (C) Forma, adesividade e resistência à flexão.
 (D) Material pulverulento, adesividade e resistência à compressão uniaxial.
 (E) Material pulverulento, reatividade potencial e resistência à flexão.

39

A figura a seguir apresenta a curva de permanência de vazões decrescentes genérica, construída com os dados de vazões observados na foz de uma bacia hidrográfica. A tabela mostra os dados de frequência simples usados para obtenção da curva de permanência.

Intervalo de Vazão (m^3/s)	Frequência Simples
0-10	110
10-20	190
20-30	300
30-40	300
40-50	350
50-60	150
60-70	80
70-80	20



Com base nesses dados, qual o valor da vazão que tem permanência no tempo de 60% (Q60), m^3/s ?

- (A) 10
 (B) 20
 (C) 30
 (D) 40
 (E) 50

40

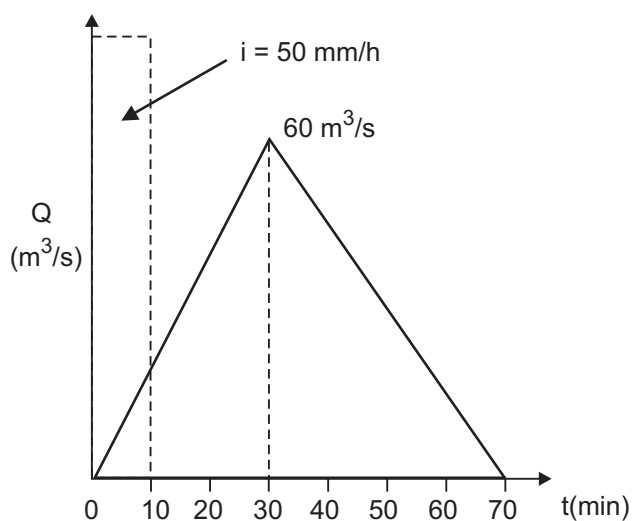
Qual o risco de um bueiro de greide falhar, uma ou mais vezes, considerando que o projeto foi concebido para um período de retorno de 10 anos e que a vida útil da obra é de 5 anos?

- (A) 15,00 % (B) 20,42 %
 (C) 40,95 % (D) 59,05 %
 (E) 79,58 %

41

Uma bacia hidrográfica de 1,80 Km² tem 30% de sua área urbanizada, com coeficiente de *Runoff* C1 = 0,80; 60% com vegetação, C2 = 0,10 e o restante com solo sem vegetação, C3 = 0,20. Para uma precipitação intensa uniforme de 100 mm/h, qual é, em m³/s, o valor do escoamento superficial máximo esperado?

- (A) 8,0 (B) 10,5
 (C) 16,0 (D) 21,0
 (E) 31,5

42


Sabe-se que uma precipitação uniforme intensa, ocorrida sobre uma bacia, com intensidade de 50 mm/h e duração de 10 min, gerou, sobre a foz, o hidrograma de cheia triangular apresentado na figura acima. Qual o valor, em m³/s, da vazão de pico, na foz, para uma precipitação uniforme intensa, com intensidade de 100 mm/h e duração de 20 min, ocorrida sobre essa bacia?

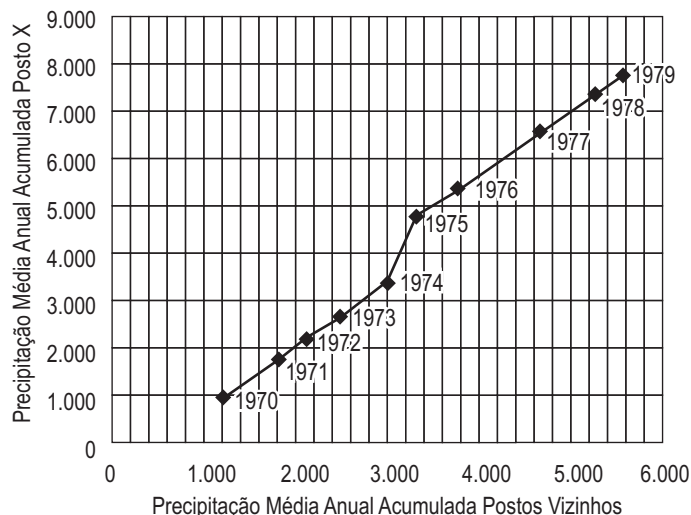
Dado:

A área da bacia é de 20 km²

- (A) 90 (B) 105
 (C) 120 (D) 135
 (E) 150

43

Para realizar a análise de consistência da série pluviométrica de um posto X, pelo Método da Dupla Massa, utilizou-se a média dos dados de postos vizinhos, obtendo-se o gráfico apresentado abaixo. Considere que os locais dos postos pluviométricos não foram alterados durante o período de observação (1970 a 1979).



Da observação do gráfico, conclui-se que

- (A) foi o ano de 1979 o de maior total precipitado na região.
 (B) ocorreu uma alteração climática local no posto X devido à construção de um reservatório artificial no ano de 1975.
 (C) não existem inconsistências nos dados do posto X.
 (D) estão sujeitos a diferentes regimes pluviométricos o posto X e seus vizinhos.
 (E) há um erro de transcrição da ordem de 1.000 mm no valor da precipitação do posto X no ano de 1975.

44

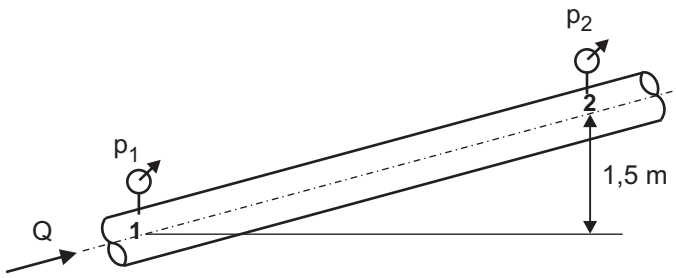
Um engenheiro foi encarregado de calcular a vazão em uma determinada seção de uma bacia, com o uso de um molinete e realizou medidas em alguns pontos desta seção à profundidade de 0,6 do total. A tabela abaixo fornece os dados obtidos para os trechos da seção.

Trecho	1	2	3	4	5
Velocidade (m/s) a 0,6 H	0,3	0,7	1,1	0,9	0,6
Área (m ²)	3	6	9	5	2

Qual a vazão na seção do curso d'água, em m³/s?

- (A) 20,7
 (B) 18,6
 (C) 16,5
 (D) 14,4
 (E) 12,2

45



Uma tubulação de PVC, de 100 mm de diâmetro, transporta água. Dois manômetros distanciados de 10 m um do outro indicam, respectivamente, as pressões $p_1/\gamma = 15$ m de coluna de água e $p_2/\gamma = 13$ m de coluna de água, conforme a figura ao lado. Sabendo-se que a perda de carga no trecho 1-2, em m de coluna de água, é $h_p = 50 Q^2$, onde Q é o valor da vazão em m^3/s , qual é a vazão de água escoando nessa tubulação?

- (A) 0,2 m^3/s (B) 1 m^3/s (C) 2 m^3/s (D) 100 L/s (E) 265 L/s

46

Segundo o Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas, editado pelo Ministério de Minas e Energia, a avaliação energética das alternativas de um aproveitamento hidroenergético é feita considerando-se os seguintes critérios energéticos básicos: sistema de referência, período crítico, benefícios energéticos e dimensionamento energético. Para essa avaliação, analise os conceitos a seguir.

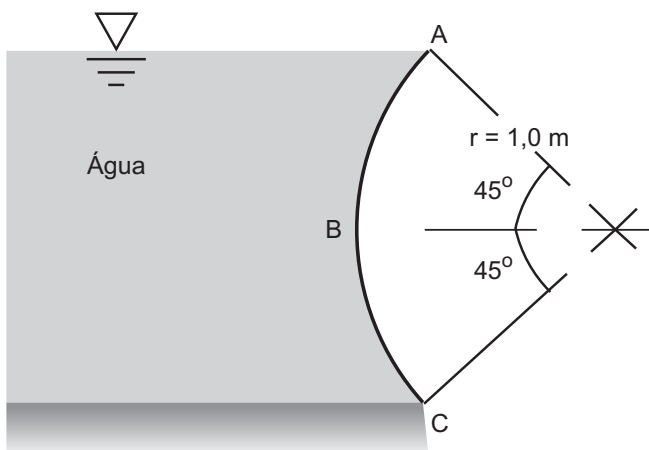
- I - A energia secundária corresponde à energia disponível apenas em períodos de hidrologia favorável, podendo ser utilizada no atendimento a consumidores de carga interruptível ou na substituição da geração de origem térmica.
- II - O período crítico de um sistema de referência é definido como aquele período do histórico hidrológico em que os reservatórios desse sistema são plenamente utilizados, com a ocorrência de déficits, considerando-se que, ao final do período, estão totalmente deplecionados, incluindo-se os reenchimentos totais intermediários.
- III - A energia firme de um sistema corresponde à menor carga que este sistema pode atender sem ocorrência de déficits nas condições hidrológicas normais, registradas no histórico de afluições naturais.
- IV - No desenvolvimento do potencial hidroelétrico de uma bacia, deve ser prevista, sempre que possível, a construção de aproveitamentos com capacidade de armazenamento, de forma que se possa obter energia durante os períodos mais secos a partir do uso da água armazenada durante os períodos hidrológicamente mais favoráveis.

Estão corretos **APENAS** apenas os conceitos

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

47

A comporta segmento ABC da figura tem a forma de um quarto de círculo com 1 m de raio e largura normal ao plano do papel de 1 m. As componentes horizontal e vertical da força hidrostática agindo sobre essa comporta são, respectivamente,



Dados: $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \sqrt{2}/2$; para simplificar os cálculos, considere: peso específico da água = 10.000 N/m^3 e $\pi = 3$.

- (A) 10.000 N e 2.500 N.
(B) 10.000 N e 5.000 N.
(C) 10.000 N e 7.500 N.
(D) 20.000 N e 2.500 N.
(E) 20.000 N e 7.500 N.

48

As orientações para a concepção dos arranjos finais dos aproveitamentos hidroelétricos no Brasil são apresentadas no Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas, editado pelo Ministério de Minas e Energia. Segundo esse documento, o circuito hidráulico de geração pode ser composto das seguintes estruturas: canal de adução; câmara de carga; tomada d'água; conduto ou túnel adutor; chaminé de equilíbrio; conduto ou túnel forçado; casa de força e canal ou túnel de fuga. Sobre essas estruturas hidráulicas, analise as afirmativas a seguir.

- I - O canal de adução, quando é excessivamente longo, envolve a previsão, no seu final, junto à tomada d'água da construção de uma chaminé de equilíbrio, para suprir ou abrigar o volume de água no caso de partida ou desligamento brusco das turbinas.
- II - As tomadas d'água tipo gravidade são geralmente empregadas em aproveitamentos onde se utiliza o túnel ou a galeria de desvio também para adução; já as do tipo torre são integradas ou não à barragem, e a adução é feita para condutos forçados externos.
- III - Os condutos forçados podem ser externos ou em túneis e são, em geral, a estrutura que permite maior nível de otimização, recomendando-se, como regra, conceber arranjos que resultem em condutos curtos.
- IV - O dimensionamento de túneis de fuga é feito considerando-se o nível de água mínimo e máximo no ponto onde o túnel deságua no rio, podendo ser necessária a provisão de uma câmara de carga no início do túnel de fuga, para amortecimento das variações de pressão decorrentes de manobras nas turbinas.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

49

A instalação de bombeamento ao lado é utilizada para bombear 2,0 L/s de água entre dois reservatórios abertos à pressão atmosférica. A perda de carga total na sucção é 0,8 m e a do recalque, 2,2 m. Tendo em conta que o rendimento do conjunto motor-bomba é 0,8, qual será a menor potência do motor elétrico necessária para essa instalação?

Considere que:

$$P = \frac{1000 Q H_m}{75 \eta}$$

onde:

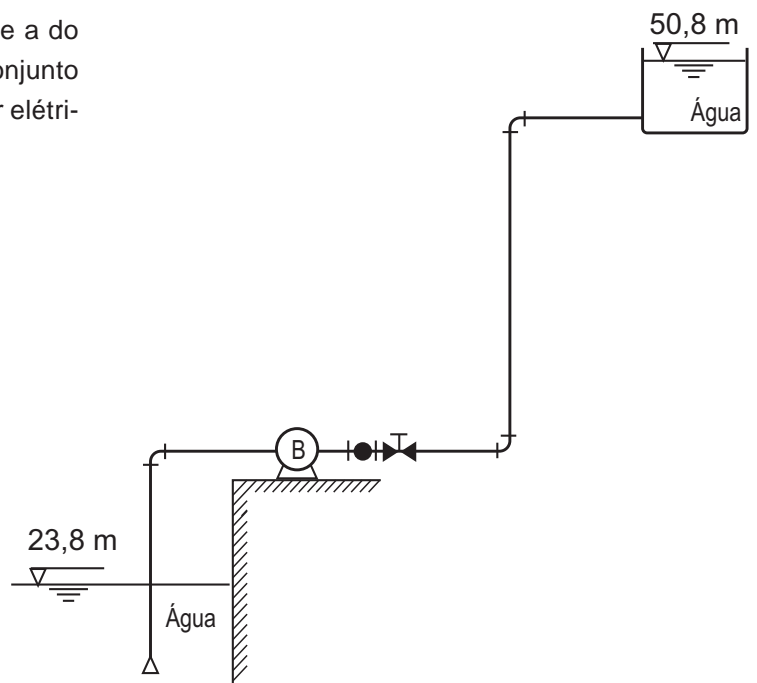
P = potência do motor elétrico (CV)

Q = vazão (m³/s)

H_m = altura manométrica (m)

η = rendimento do conjunto motor-bomba

- (A) $\frac{3}{4}$ CV
- (B) 1 CV
- (C) 2 CV
- (D) 3 CV
- (E) 5 CV



50

Considere uma bacia de dissipação por ressalto hidráulico construída em um canal retangular largo, por onde escoam a vazão por metro de largura $q = 5,0 \text{ m}^3/(\text{s.m})$. Sabe-se que a altura da lâmina d'água do escoamento a montante do ressalto hidráulico é $y_1 = 0,5 \text{ m}$ e o número de Froude $Fr_1 = 4,5$. O escoamento a jusante do ressalto hidráulico tem altura de lâmina d'água $y_2 = 2,0 \text{ m}$ e número de Froude $Fr_2 = 0,6$. Qual é a potência dissipada por metro de largura do canal, em kW, no ressalto hidráulico?

Dados:

$$E = y + \frac{V^2}{2g} ; Q = q.b = V.A \text{ e } P_{\text{dis}} = 10.Q.h_{\text{perda}}$$

onde,

E é a energia específica do escoamento (m)

y é altura da lâmina d'água ou tirante d'água (m)

V é a velocidade do escoamento (m/s)

Q é a vazão (m^3/s)

b é a largura do canal (m)

q é a vazão por metro de largura do canal [$\text{m}^3/(\text{s.m})$]

A é a área molhada da seção transversal (m)

g é a aceleração da gravidade (considerar igual a 10 m/s^2)

P_{dis} é a potência dissipada no ressalto hidráulico (kW)

h_{perda} é perda de carga no ressalto hidráulico (m)

- (A) 60
- (B) 80
- (C) 110
- (D) 150
- (E) 190

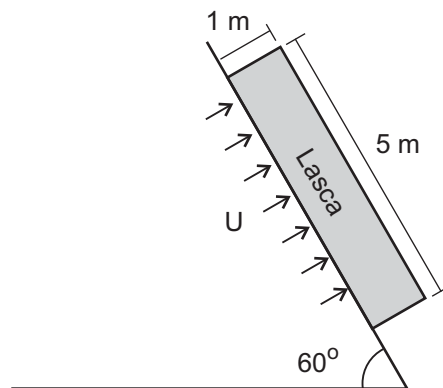
RASCUNHO



QUESTÕES DISCURSIVAS

Questão nº 1

Problemas de instabilidade de lascas rochosas são comuns em taludes com a presença de juntas de alívio paralelas à topografia. Nesse contexto, considere a figura abaixo.



A lasca tem espessura de 1 m e comprimento de 5 m. A rocha que a constitui é um granito com peso específico de 27 kN/m^3 . A dimensão transversal ao plano da figura é unitária. Na base da lasca há uma pressão de água (U) de $19,6 \text{ kN/m}^2$. Dados de ensaio de cisalhamento direto revelaram uma coesão de $35,4 \text{ kN/m}^2$ e um ângulo de atrito total (atrito básico e rugosidade) de 45° .

Adote Mohr-Coulomb como critério de ruptura para a junta e calcule o fator de segurança da lasca pelo método equilíbrio-limite.

(valor: 25,0 pontos)

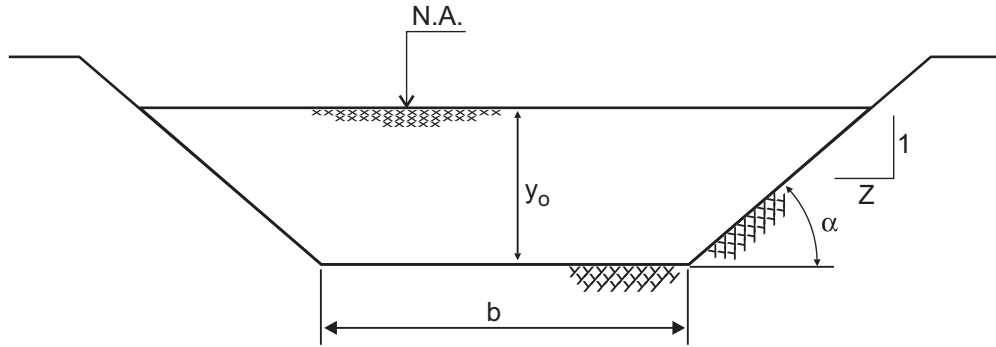
RASCUNHO



Empresa de Pesquisa Energética

RASCUNHO

Questão nº 2



No dimensionamento hidráulico de canais abertos, verifica-se da equação de Manning que, para declividade de fundo e rugosidade fixadas, a vazão será máxima quando o raio hidráulico adquirir o máximo valor possível, o que ocorre quando o perímetro molhado for o mínimo compatível com a área. Dessa maneira, uma seção transversal com esta propriedade de mínimo perímetro molhado é uma das que devem ser estudadas nos projetos, uma vez que, além de ser eficiente do ponto de vista hidráulico, é também econômica devido à mínima superfície de revestimento, que representa, de modo geral, uma das partes mais dispendiosas da obra de um canal.

Na perspectiva de aproveitamentos hidrelétricos, determine a relação entre os elementos geométricos para que uma seção transversal seja de máxima eficiência em um canal trapezoidal, considerando a figura acima.

(valor: 25,0 pontos)

RASCUNHO

RASCUNHO