

ÍNDICE

PORTUGUÊS

Regência Verbal e Nominal.....	2
Crase.....	6
Gabarito.....	10

INGLÊS

[BCT] Determinantes.....	11
Preposições.....	15
In, On, At.....	19
Interpretação de Texto.....	23
Gabarito.....	27

MATEMÁTICA

Progressão Aritmética.....	29
Trigonometria 3.....	32
Sólidos Redondos.....	36
Progressão Geométrica.....	38
Trigonometria 4.....	40
Gabarito.....	42

FÍSICA

Trabalho e Potência.....	44
Energia Mecânica.....	47
Refração da Luz.....	50
Física Moderna.....	54
Gabarito.....	63

PORTUGUÊS | REGÊNCIA VERBAL E NOMINAL

1. A única frase que NÃO apresenta desvio em relação à regência (nominal e verbal) recomendada pela norma culta é:

A) O governador insistia em afirmar que o assunto principal seria “as grandes questões nacionais”, com o que discordavam líderes pefelistas.

B) Enquanto Cuba monopolizava as atenções de um clube, do qual nem sequer pediu para integrar, a situação dos outros países passou despercebida.

C) Em busca da realização pessoal, profissionais escolhem a dedo aonde trabalhar, priorizando à empresas com atuação social.

D) Uma família de sem-teto descobriu um sofá deixado por um morador não muito consciente com a limpeza da cidade.

E) O roteiro do filme oferece uma versão de como conseguimos um dia preferir a estrada à casa, a paixão e o sonho à regra, a aventura à repetição.

2. Assinale a alternativa em que a regência verbal está de acordo com a norma culta.

A) As crianças, obviamente, preferem mais os doces do que os legumes e verduras.

B) Assista uma TV de LCD pelo preço de uma de projeção e leve junto um Home Theater!

C) O jóquei Néelson de Sousa foi para Inglaterra visando títulos e euros.

D) Construir impérios a partir do nada implica inovação e paixão pelo risco.

E) A Caixa Econômica informou os mutuários que não haverá prorrogação de prazos.

3. Assinale a alternativa em que haja erro de regência verbal:

A) Deu-lhe um belo presente de aniversário.

B) Levei-o para o médico esta manhã.

C) Gostamos deste novo filme.

D) Fui no cinema ontem.

E) O lenço caiu no chão.

4. O Programa Mulheres está mudando. Novo cenário, novos apresentadores, muito charme, mais informação, moda, comportamento e prestação de serviços. Assista amanhã, a revista eletrônica feminina que é a referência do gênero na TV.

O verbo “assistir”, empregado em linguagem coloquial, está em desacordo com a norma gramatical.

A) Reescreva o último período de acordo com a norma.

B) Justifique a correção.

5. Assinale a frase onde a regência do verbo assistir está errada.

A) Assistimos um belo espetáculo de dança a semana passada.

B) Não assisti à missa.

C) Os médicos assistiram os doentes durante a epidemia.

D) O técnico assistiu os jogadores.

6. A regência verbal está errada em:

A) Esqueceu-se do endereço.

B) Não simpatizei com ele.

C) O filme a que assistimos foi ótimo.

D) Faltou-me completar aquela página.

E) Aspiro um alto cargo político.

7. De acordo com a norma-padrão, assinale a opção em que a regência verbal NÃO está correta.

A) Chamei o menino para a festa.

B) Felipe aspirou ao ar lentamente.

C) Eu gosto de flores brancas.

D) Obedeço aos meus pais.

E) Ensinei tabuada aos meus alunos

8. De modo direto, refletimos, no nosso comportamento, hábitos comuns do ambiente **em que convivemos**.

O trecho destacado poderia ser reescrito, mantendo-se o sentido original e respeitando-se a regência verbal, por

A) que convivemos.

- B) no qual convivemos.
- C) de que convivemos.
- D) com o qual convivemos.
- E) cujo convivemos.

9. Em: “A dengue, a zika e a chikungunya são três doenças **que** circulam no Brasil transmitidas pelo mesmo vetor: o mosquito *Aedes aegypti*.”, o termo em destaque pode ser substituído, sem prejuízo, por

- A) onde
- B) em que
- C) as quais
- D) com que
- E) nas quais

10. Chegou a costureira, pegou do pano, pegou da agulha, pegou da linha, enfiou a linha na agulha, e entrou a coser.

Em relação ao trecho acima, assinale a afirmativa correta.

- A) A presença da preposição com o verbo pegar altera a sua predicação e regência.
- B) O verbo entrar, no trecho, pediria igualmente preposição EM
- C) A retirada da preposição DE após a sequência do verbo pegar manteria o período gramaticalmente correto.
- D) O verbo enfiar poderia, no trecho, mantendo o mesmo sentido, no lugar da preposição EM, receber a preposição PARA.
- E) Há um caso de ocorrência facultativa de crase.

11. Considere o enunciado a seguir:

“Não se renuncia a pouca coisa quando se renuncia ao ovo frito.”

Está **INCORRETA** a afirmação de que:

A) substituindo o verbo “renunciar” por “desistir”, os complementos, “*a pouca coisa*” e “*ao ovo frito*”, permanecem idênticos.

B) trocando o termo “pouca” por “muita”, a construção permanece sem crase.

C) se, no lugar de “ovo frito”, tivéssemos a palavra “gema”, a construção seria “...quando se renuncia à gema.”

D) substituindo o verbo “renunciar” por “abdicar”, os complementos passam a ser introduzidos, em ambas as ocorrências, pelas preposições “de” e “do”, respectivamente.

E) se fosse retirado o advérbio de negação do enunciado, não se alteraria a estrutura de regência dos verbos.

12. Assinale a alternativa cuja frase obedece à norma culta quanto à regência dos verbos em destaque.

A) Ele **preferiu** partir para a eternidade que viver no sofrimento.

B) Em caso de discriminação racial, não é raro o ofendido **perdoar** ao ofensor.

C) Durante a Copa de 2014, inúmeros telespectadores **assistiram** as partidas no mundo todo.

D) O trabalhador em início de carreira **aspira** o sucesso profissional e uma remuneração acima da média.

13. *O amor na era digital*

O amor no tempo das cartas era belo e romântico, com suas longas e dolorosas esperas e dúvidas, com cartas roubadas, indispensáveis em qualquer novela. Mas o WhatsApp, o Skype e o e-mail, além do telefone, tornaram viver um amor em algo muito diferente. E muito melhor. Acabou a distância e o tempo entre as mensagens. Na verdade, o que os

olhos veem o coração sente. Falar vendo os olhos e as expressões do ser amado na tela é quase tão bom quanto ao vivo. Uma das melhores novidades é a DR1 digital. Esfrie a cabeça, pense bem no que o incomoda, provoca dúvidas e o faz sofrer, escreva com cuidado. Receba as queixas, os medos e as dúvidas do outro com atenção, leia várias vezes. Responda pensando bem, revisando e equilibrando o que escreveu, frequentemente há exageros. Só mande no dia seguinte, depois de reler com cuidado o que disse: vale o escrito! Uniões são salvas e brigas feias de casal são evitadas pelo e-mail ou pelo zap, que ainda criam a garantia de promessas, acordos e desculpas por escrito. Para serem lidos e relidos e eventualmente cobrados ou discutidos. É bem mais fácil admitir erros por escrito do que no calor de uma discussão, e muito mais eficiente. (Nelson Motta. <https://oglobo.globo.com>, 12.04.2019. Adaptado)

¹ DR: discussão de relacionamento. A expressão “pense bem no que o incomoda” (3º parágrafo) estará corretamente substituída, quanto à regência verbal da norma-padrão da língua portuguesa, por

- A) reflita bem sobre o que o causa incômodo
- B) reflita bem ao que lhe causa incômodo
- C) reflita bem com o que o causa incômodo
- D) reflita bem no que lhe causa incômodo
- E) reflita bem do que o causa incômodo

14. Em relação à regência verbal, assinale a alternativa incorreta.

- A) O verbo ASPIRAR é transitivo direto no sentido de sugar, respirar e é transitivo indireto no sentido de pretender.
- B) O verbo ASSISTIR é transitivo direto no sentido de ver e de pertencer e é transitivo indireto no sentido de ajudar

- C) O verbo QUERER é transitivo direto no sentido de desejar e é transitivo indireto no sentido de amar, gostar.
- D) O verbo VISAR é transitivo direto no sentido de mirar e de por visto e é transitivo indireto no sentido de objetivar

15. Assinale a alternativa que preenche as lacunas de acordo com a norma-padrão de regência e emprego de pronomes.

Todos devem se preocupar com a Amazônia, _____ futuro está nas mãos de nossa geração, _____ estão depositadas as esperanças de nossos filhos. Resta saber se _____ darão continuidade a nossa tarefa.

- A) o qual ... aonde ... eles
- B) cujo o ... em que ... com eles
- C) cujo ... na qual ... estes
- D) que o ... onde ... esses
- E) da qual ... de que ... aqueles

16. A alternativa que substitui o trecho destacado na passagem – E então a **contasse para a cozinheira e telefonasse para duas ou três amigas** para contar a história... – preservando a coerência e de acordo com a norma-padrão de regência verbal e de crase é

- A) relatasse a cozinheira e ligasse à duas ou três amigas
- B) revelasse a cozinheira e telefonasse a duas ou três amigas
- C) expusesse à cozinheira e telefonasse à duas ou três amigas
- D) relatasse à cozinheira e contatasse com duas ou três amigas
- E) expusesse a cozinheira e contatasse com duas ou três amigas

17. Em outras palavras, negou a religião à qual gostaria de aderir, para ser bom. (linhas 7 e 8)

No trecho acima, há correção gramatical quanto às regras de regência.

Assinale a alternativa em que, alterando-se o segmento sublinhado, manteve-se a correção gramatical segundo a norma culta. Desconsidere inevitáveis alterações de sentido.

- A) negou a religião a qual poderia prescindir
- B) negou a religião à qual poderia almejar
- C) negou a religião a qual poderia aspirar
- D) negou a religião à qual poderia aludir
- E) negou a religião a qual poderia necessitar

18. Assinale a opção que NÃO apresenta um desvio da modalidade padrão quanto à regência verbal.

- A) Leandro, sempre agradeça aos amigos a cessão da senha do *Wi-fi*.
- B) Os adolescentes aspiram o uso da internet o dia todo, em todo lugar.
- C) Não perdoaremos as funcionárias que utilizarem o *Wi-fi* na reunião.
- D) Muitas pessoas desfrutam do *Wi-fi* alheio sem a menor cerimônia.
- E) Todos vocês lembram sempre da senha do *Wi-fi* da minha casa?

19. Com a substituição do termo destacado na frase “Agora, na tentativa de **driblar** as novas regras...”, a redação está correta quanto à regência verbal, em conformidade com a norma-padrão da língua, em:

- A) Agora, na tentativa de **burlar** com as novas regras...

- B) Agora, na tentativa de **esquivar-se** das novas regras...

- C) Agora, na tentativa de **evitar** nas novas regras...

- D) Agora, na tentativa de **escapar** as novas regras...

20. De acordo com a norma-padrão, as passagens “os momentos de desconexão com a labuta que abririam as portas para a criatividade”, “para De Masi, a única saída é reduzir a carga de trabalho individual” e “A lógica do mercado não ajuda a melhorar esses números.” estão corretamente reescritas em:

- A) os momentos de desconexão com a labuta seriam favoráveis com as portas abertas para a criatividade / De Masi concorda com a redução da carga de trabalho individual / A lógica do mercado não colabora pela melhoria desses números.

- B) os momentos de desconexão com a labuta seriam favoráveis às portas abertas para a criatividade / De Masi concorda com a redução da carga de trabalho individual / A lógica do mercado não colabora com a melhoria desses números.

- C) os momentos de desconexão com a labuta seriam favoráveis em portas abertas para a criatividade / De Masi concorda da redução da carga de trabalho individual / A lógica do mercado não colabora na melhoria a esses números.

- D) os momentos de desconexão com a labuta seriam favoráveis para as portas abertas para a criatividade / De Masi concorda na redução da carga de trabalho individual / A lógica do mercado não colabora à melhoria desses números.

- E) os momentos de desconexão com a labuta seriam favoráveis de portas abertas para a criatividade / De Masi concorda pela redução da carga de trabalho individual / A lógica do mercado não colabora diante a melhoria nesses números.

PORTUGUÊS | CRASE

1. Opção que preenche corretamente as lacunas:
O gerente dirigiu-se ___ sua sala e pôs-se ___ falar ___ todas as pessoas convocadas.

- A) à - à - à
- B) a - à - à
- C) à - a - a
- D) a - a - à
- E) à - a - à

2. Assinale a alternativa em que o a deve receber acento indicativo de crase.

- A) Você deu essa informação a alguém?
- B) Vale a pena essa confusão toda?
- C) O diretor deu novas indicações a secretária.
- D) É possível combinarmos um pagamento a prazo?

3. Sentou-se ___ máquina e pôs-se ___ reescrever uma ___ uma as páginas do relatório.

- A) à - à - a
- B) a - à - à
- C) à - à - à
- D) à - a - a

4. Em quais alternativas o acento indicador de crase deverá ser retirado?

- A) Graças à Deus!
- B) Vamos à pé.
- C) Sairemos à meia-noite.

D) Obrigado à todos.

E) Vire à direita.

F) Estamos frente à frente.

5. Assinale a frase em que *à* ou *às* está mal empregado.

- A) Amores à vista.
- B) Referi-me às sem-razões do amor.
- C) Desobedeci às limitações sentimentais.
- D) Estava meu coração à mercê das paixões.
- E) Submeteram o amor à provações difíceis.

6. Assinale a alternativa em que está correto o uso do acento indicativo de crase:

- A) O autor se comparou à alguém que tem boa memória.
- B) Ele se referiu às pessoas de boa memória.
- C) As pessoas aludem à uma causa específica.
- D) Ele passou a ser entendido à partir de suas reflexões sobre a memória.
- E) Os livros foram entregues à ele.

7. Assinale a alternativa com erro de crase:

- A) nenhuma das alternativas está errada.
- B) Você já esteve em Roma? Eu irei à Roma logo.
- C) Fui à Lisboa de meus avós, pois gosto da Lisboa de meus avós.
- D) Já não agrada ir a Brasília. A gasolina...

E) Refiro-me à Roma antiga, na qual viveu César.

8. Assinale a opção incorreta com relação ao emprego do acento indicativo de crase:

A) O pesquisador deu maior atenção à cidade menos privilegiada.

B) Este resultado estatístico poderia pertencer à qualquer população carente.

C) Mesmo atrasado, o recenseador compareceu à entrevista.

D) A verba aprovada destina-se somente àquela cidade sertaneja.

E) Veranópolis soube unir a atividade à prosperidade.

9. Analisando as sentenças:

I. A vista disso, devemos tomar sérias medidas.

II. Não fale tal coisa as outras.

III. Dia a dia a empresa foi crescendo.

IV. Não ligo aquilo que me disse.

Podemos deduzir que:

A) Apenas a sentença III não tem crase.

B) As sentenças III e IV não têm crase.

C) Todas as sentenças têm crase.

D) Nenhuma sentença tem crase.

E) Apenas a sentença IV não tem crase.

10. Dadas as afirmações:

1- Tudo correu as mil maravilhas.

2 – Caminhamos rente a parede.

3 – Ele jamais foi a festas.

Verificamos que o uso do acento indicador da crase no *a* é obrigatório:

A) apenas na sentença nº 1.

B) apenas na sentença nº 2.

C) apenas nas sentenças nºs 1 e 2.

D) em todas as sentenças.

11. Em qual alternativa o vocábulo *a* deve receber acento grave?

A) Pintou o quadro a óleo.

B) Fomos a uma aldeia.

C) Dirigiram-se a Vossa Excelência.

D) Voltou a casa paterna.

E) Começou a chover.

12. Quais as formas que completam, pela ordem, as lacunas das frases seguintes?

Daqui ___ pouco vai começar o exame; Compareci ___ cerimônia de posse do novo governador; Não tendo podido ir ___ faculdade hoje, prometo assistir ___ todas as aulas amanhã.

A) à - a - a - à

B) há - na - à - a

C) a - há - na - à

D) a - na - à - à

E) a - à - à - a

13. Considere os enunciados:

• O Museu da Pessoa possibilita ___ qualquer indivíduo o registro de suas memórias.

• Devido ___ entrevistas realizadas por colaboradores da instituição, é possível encontrar histórias de muitas pessoas, de variadas idades e regiões do país.

• A instituição ___ qual Karen Worcman estava vinculada realizava entrevistas com imigrantes no Rio de Janeiro.

Em conformidade com as considerações de Almeida (2006), no *Dicionário de questões vernáculas*, sobre o emprego do acento indicativo de crase, as lacunas dos enunciados devem ser preenchidas, respectivamente, com:

- A) a ... à ... à
- B) à ... às ... à
- C) à ... às ... a
- D) a ... a ... à
- E) à ... as ... a

14. Assinale a alternativa em que o uso do acento grave, indicador de crase, é facultativo.

- A) "E pareciam a sua imaginação em três figuras vivas: uma mulher muito formosa; uma figura negra de olho de brasa e pé de cabra; e o mundo, coisa vaga e maravilhosa (...)." (Eça de Queirós)
- B) "Por mais que eu mesmo conhecesse o dano/ a que dava ocasião minha brandura,/ nunca pude fugir ao ledó engano." (Cláudio M. da Costa)
- C) "Talvez, prezado amigo, que imagine/ que neste momento se conserve/ eterna a sua glória." (Tomá A. Gonzaga)
- D) "Deixei os dois na varanda e fiquei no pátio, a respeitosa distância." (Mia Couto)

15. Com relação ao sinal indicativo de crase, analise os termos destacados nos excertos reproduzidos abaixo e marque a única alternativa correta.

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>I. "mas <u>às vezes</u> o pressinto" (l. 02).</p> <p>II. "Se não me identifico com outras sensibilidades semelhantes <u>à minha</u>" (l. 23).</p> <p>III. "Sinto-me realmente ligado ao Estado, <u>à pátria</u>, a meus amigos, <u>a minha família</u>" (l. 28 e 29).</p> <p>IV. "Homens reconhecem então algo de impenetrável <u>a suas inteligências</u>" (l. 38 e 39).</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

A) Na proposição I, o uso do acento indicativo de crase em "às vezes" é facultativo, o que é um

procedimento comum diante de locução adverbial feminina.

- B) Em II, o uso do acento indicativo de crase em "à minha" é obrigatório, pois o vocábulo "a" está diante de um pronome possessivo feminino em referência a substantivo oculto.
- C) No excerto III, o uso do acento indicativo de crase em "à pátria" é facultativo, pois o substantivo feminino "pátria" não está especificado por um adjetivo.
- D) Em III, o uso do acento indicativo de crase em "a minha família" é proibido, pois nesse contexto o pronome possessivo não aceita ser antecedido por um artigo definido.
- E) Em IV, o uso do acento indicativo de crase em "a suas inteligências" é facultativo, pois o vocábulo "a" introduz o complemento nominal do adjetivo "impenetrável".

16. Observe o emprego do acento grave (indicativo da crase) na expressão destacada: "Adicione sempre um pouco de desejo à receita." Ocorre o mesmo caso em:

- A) Às vezes, as pessoas demoram a perceber que a felicidade é um prato descomplicado de se fazer.
- B) À beira do fogão, surgem sempre boas conversas.
- C) Devemos usar à vontade a cultura e o conhecimento, pois só fazem bem.
- D) Os amigos e os parentes, à maneira brasileira, devem sentar-se com você para apreciar uma boa comida.
- E) Obedecer às instruções é importante para a obtenção de êxito em várias circunstâncias.

17. Assinale a opção na qual a crase NÃO foi empregada corretamente.

- A) A mulher agradeceu à todos da igreja as flores.
- B) Meu pai referiu-se àquela moça do salão.
- C) Vou à feira fazer compras com a minha mãe.
- D) Às vezes eu penso em você.
- E) Fui à festa com minha prima no último sábado.

18. Quanto às normas para o uso do acento grave na indicação de crase, assinale a alternativa **incorreta**.

- A) Diante do público, dirigiu-se à pessoas de todas as regiões.
- B) Encontrei com meus amigos à tardinha.
- C) Após muitos dias sem comer, caminhava às tontas pelo deserto.
- D) À proporção que o tempo passa, aprendemos a viver.
- E) Precisou deixar o estabelecimento às pressas.

19. Assinale a alternativa em que não há desvio em relação à presença ou ausência do acento indicativo de crase.

- A) As pessoas não dão importância a dor alheia.
- B) Na apresentação, fizemos menção àquele autor.
- C) As palestras serão de 9 à 12 de maio, sempre às 20h.
- D) O rapaz entregou o pacote a moça da portaria.

20. Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas.

As inscrições acontecerão no período de 10__20 de março das 8h__16h.

- A) à – as
- B) a – às
- C) à – às
- D) a – as

GABARITO PORTUGUÊS

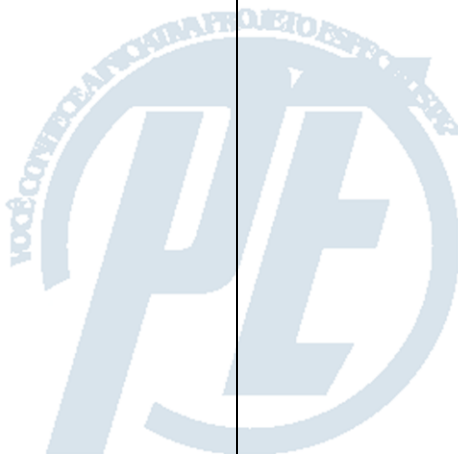
REGÊNCIAL VERBAL E NOMINAL

1. E
2. D
3. D
4. Assista amanhã à revista eletrônica feminina que é a referência do gênero na TV. O verbo "assistir" com o sentido de "ver" exige preposição. Assim, temos a junção de a (preposição) + a (artigo) = à.
5. A
6. E
7. B
- 8.
9. C
10. C
11. A
12. B
13. D
14. B
15. C
16. D
17. D
18. A
19. B
20. B

16. E
17. A
18. A
19. B
20. B

CRASE

1. A
2. C
3. D
4. E
5. E
6. B
7. B
8. B
9. A
10. C
11. D
12. E
13. D
14. A
15. B



INGLÊS | [BCT] DETERMINANTES

1. I like both the green ___ the blue t-shirt , but I don't have enough money to buy two t-shirts.

- a) and
- b) or
- c) nor
- d) both

2. That's enough! ___ you pay your debt to me or I take you to court.

- a) both
- b) neither
- c) nor
- d) either

3. I like many of her songs, but not ___ of them are good.

- a) some
- b) neither
- c) all
- d) much

4. Both players in the tennis match have been warned by the referee but ___ of them seems to take it seriously.

- a) none
- b) either
- c) every
- d) neither

5. There is a bus ___ 2 hours.

- a) every
- b) each
- c) at
- d) in

6. Read the text below and answer the question.

Airport Delays on the Rise

a news story by CNN

- 1 Have you ever had travel problems because your airplane was late? It is a common problem and it is getting worse. Airport delays make people angry and cost the country billions in lost work time.
- 5 The Federal Aviation Administration (FAA) is the government agency that oversees air travel. They studied the problem of airline delays. They found eleven major problems and proposed eleven ways to fix them. Some of the problems are caused because different regions of the country do things differently. The regions don't talk to each other enough. Some of them need new computers. Also, too many planes are flying. A strong economy has more people using airplanes to get around.
- 15 Airplanes are a form of mass of transportation now, like trains and buses were in the past. More planes in the airport cause delays.

"too many planes", (line 3), implies that the planes are

- a) scarce.
- b) enough.
- c) sufficient.
- d) excessive.

7. Complete.

"He can ___ walk ___ drive. He is completely drunk."

- a) or – or
- b) neither – nor
- c) and – or
- d) either – or
- e) or – and

8. Read the text below and answer the question.

What Do Lawyers Do?

Most often people with a law degree pursue careers as lawyers. A lawyer, also called an attorney, has extensive training to help them understand and interpret the laws of countries, states, and municipalities. Their primary role is to provide guidance to others in regards to what is lawful and what the punishment should be if someone breaks the law.

A criminal lawyer works with the court system, either as a prosecutor who pursues charges against people and organizations accused of breaking the law, or as a defense attorney who helps those accused represent themselves in the legal process. But there are many other areas in which lawyers can specialize.

The word either in "either as a prosecutor", underlined in the text, makes the reader anticipate the occurrence of a(n)

- a) addition.
- b) contrast.
- c) alternative.
- d) consequence.
- e) conclusion.

9. Read the text below and answer the question.

Welcome to Oxford

Many periods of English history are impressively documented in Oxford's streets, houses, colleges and chapels. Within one square mile alone, the city has more than 900 buildings of architectural or historical interest. For the visitor this presents a challenge – there is no single building that dominates Oxford, no famous fortress or huge cathedral that will give you a short-cut view of the city. Even Oxford's famous University is spread amidst a tangle of 35 different colleges and halls in various parts of the city centre, side by side with shops and offices. **Nor** does Oxford flaunt its treasures; behind department stores lurk grand Palladian doorways or half-hidden crannies of medieval architecture. The entrance to a college may be tucked down a narrow alleyway, and even then it is unlikely to be signposted.

Judge the following item according to the text: "Nor", bolded in the text, means not either.

- () Right
- () Wrong

10. In the sentence "We lost \$20 _____." which alternative below completes the gap?

- a) every
- b) each
- c) all

d) not

11. The correct words to fill in the blanks are, respectively:

For the last year and a half, Ben Schlappig has been essentially homeless. The 25-year-old American has _____ fixed address, _____ the keys to his own front door.

- a) no – neither
- b) neither – nor
- c) either – neither
- d) not either – not neither

12. Read the text below and answer the question.

At the most basic level, a computer is something that receives zeroes and ones from **either** memory or an input device, combines them in some systematic way, and ships the results off to either memory or some output device – like a screen or speaker. An operating system, whether Windows, the Apple OS, Linux or any other, is a software that mediates between applications, like word processors and Web browsers, and those rudimentary bit operations. Like everything else, operating systems will have to be reimagined for a world in 10 which computer chips have hundreds or thousands of cores.

The word "either", bolded in the text, means _____

- a) too
- b) each of two
- c) any one of two
- d) possibility

13. Assinale a alternativa incorreta:

- a) John wants to buy both the video and the TV set.
- b) John doesn't want to buy either the video or the TV set.
- c) John wants to buy neither the video nor the TV set.
- d) John wants to buy either the video or the TV set.
- e) John doesn't want to buy neither the video nor the TV set.

14. Read the text below and answer the question.

Refugee judokas searching for peace while fighting for their Olympic dream in Rio

Misenga told rio2016.com that he had adjusted to his new surrounds: "I have learnt a lot on the technical side. I can feel in my body that I have learnt what was missing before in my judo." Their coach says the two judokas are rough diamonds and are still making up for the lost time in their training. Brazil has a strong tradition in the sport and both athletes are hoping that by refining their skills in the country they will make the cut when the IOC decides which athletes (from a shortlist of 43) will form part of Team Refugee in June. In the meantime, both Misenga and Mabika are enjoying their new lives in Rio. The Instituto Reação and the local Estácio de Sá university have given them the opportunity to learn Portuguese, maths and other subjects. Neither of the two judokas has any plan to leave the new home town that has given them so much.

In "Neither of the two judokas...", underlined in the text, NEITHER means

- a) Both.
- b) None.
- c) Nope.
- d) Akin.

15. I think I won't be able to come to the party. ___ my father nor my mother gave me permission.

- () EITHER
- () NEITHER

16. Indicate the alternative that best completes the following sentence: She ___ German very well.

- a) speaks and both writes
- b) both speaks and writes
- c) speaks both and writes
- d) speaks and write both
- e) both speaks and both writes

17. Escolha a alternativa que complete a sentença corretamente.

___ the Fifa president and vice president will be in Brazil for the World Soccer Cup.

- a) Either
- b) Also
- c) Too
- d) Both
- e) Neither

18. Choose the alternative in which the determiner "neither" is used with the same meaning as the underlined one.

The discussion of the ethics of war goes back to the Greeks and Romans, although neither civilization behaved particularly well in war.

- a) 'My brother can't swim. Me neither.'
- b) 'I neither smoke nor drink.'
- c) 'Kate doesn't like technology. Neither does Linda.'
- d) 'Can you come on Monday or Tuesday?' 'I'm afraid neither day is possible.'

19. Complete correctly the dialogue below:

Rafael: I didn't like the football game.

Claudio:

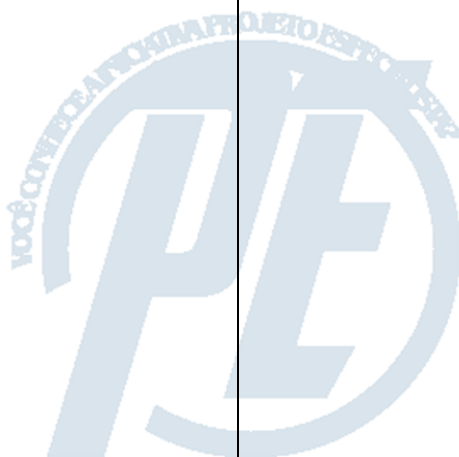
- a) So did I.
- b) So didn't I.
- c) Neither I liked.
- d) No did I.
- e) Neither did I.

20. Complete the sentences with too many, too much or enough. Then, choose the correct alternative.

- 1 - I've been to rather _____ parties recently.
- 2 - You're spending far _____ time on your computer.
- 3 - Stop. You're asking me _____ questions.
- 4 - Help! I've got _____ luggage.
- 5 - Oh, sorry, I didn't call you. I didn't have _____ time.

- a) too many - too much - too many- too much - enough

- b) too much – enough – too many – too much – too much
- c) enough – enough – too much - enough – too many
- d) too many – too much – enough – too much – enough
- e) too much – too many – enough – enough – enough



INGLÊS | PREPOSIÇÕES

1. Sally borrowed it _____ Mary.

- a) at
- b) off
- c) from
- d) of
- e) to

2. Let's talk _____ your problem.

- a) to
- b) at
- c) about
- d) on
- e) in

3. He's coming _____ São Paulo and he's going _____ Brasília _____ bus.

- a) from, to, by
- b) to, from, by
- c) by, from, on
- d) out, to, in
- e) from, to, at

4. There was a fight _____ two men at the office this morning.

- a) between
- b) on
- c) in
- d) among
- e) at

5. Where is the lieutenant?

- a) He is at the headquarters.
- b) She is on the headquarters.
- c) He is from the headquarters.
- d) She is of the headquarters.

6. Where is Sylvia _____ ?

- a) doing.
- b) at.

- c) from.
- d) been.

7. Read the text and answer the question.

What is Interpol?

Founded in 1923, Interpol is an international police organisation made up of 194 member countries. It is not a police force in the traditional sense – its agents are not able to arrest criminals. Instead, it is more of an informationsharing network, providing a way for national police forces to co-operate effectively and tackle international crime ranging from human trafficking and terrorism to money laundering and illegal art dealing.

The organisation, based in France, operates centralised criminal databases that contain fingerprint records, DNA samples and stolen documents: a treasure trove so valuable that police consulted it 146 times every second in 2017. Interpol's other main function is to issue notices: alerts to member states for missing or wanted persons. The bestknown of these is the "Red Notice", a notification that a member state would like someone arrested. States are not obliged to follow these notices, but will often treat them as a warrant for someone's arrest and extradition. "Diffusions", which can be issued with less bureaucracy, are another popular way of seeking arrests through Interpol.

No trecho do primeiro parágrafo "It is not a police force in the traditional sense – its agents are not able to arrest criminals", o travessão pode ser substituído, sem alteração de sentido, por

- a) besides.
- b) unlike.
- c) still.
- d) since.
- e) rather.

8. Read the text and answer the question.

1 I'm Peter and I live in Germany. In summer I like to travel to Italy, because of the weather and the people there. Last summer I took a plane ___ Munich to Rome. From the airport we went to our hotel ___ bus. We stopped at a small restaurant for a quick meal. The driver parked the bus behind the restaurant. Nobody could find the bus and the driver, so we waited outside the restaurant for an hour. The driver was walking through the small park near the restaurant that we did not know. So we were very angry with him. But my holidays were great.
 5
 10
 (Adapted from Internet)

The correct prepositions to fill in the blanks are, respectively:

- a) for / by
- b) till / with
- c) from / by
- d) from / on

9. Read the text and answer the question.

Hi everyone!

1 Greetings ___ Phunket. We're having a great time here. We arrived ___ Bangkok last Saturday and we went ___ The "Golden" Temple. It was fascinating. There was an enormous statue ___ the Buddha. We're enjoying a lot.
 5
 Love,
 Gus and Dolly.

The correct prepositions to fill in the blanks are, respectively:

- a) of/ to/ in/ from
- b) in/ of/ from/ to
- c) from/ in/ to/ of
- d) to/ from/ of/ in

10. Complete the sentence with the correct response.

Frida Kahlo, a master ___ the art of surrealism, is ___ icon of Mexican popular culture.

- a) from – the
- b) to – the
- c) by – an
- d) of – an

11. Choose the alternative that best completes the sentence below.

I stayed in London ___ a few days during my vacation. I came back to Brazil ___ May 1st

- a) in – at
- b) for – in
- c) in – on
- d) for – on

12. Considerando o contexto e gramática da língua inglesa, assinale a alternativa cuja palavras completam CORRETAMENTE as lacunas dos cartoons (textos 2, 3 e 4).

Texto 2



Texto 3



Texto 4



- a) about / by / like
- b) on / between / after
- c) under / at / after
- d) between / in / like
- e) about / without / under

13. Read the text and answer the question.

The four-thousand-year-old computer

In 1901, a group of divers excavating an ancient Roman shipwreck near the island of Antikythera, off the southern coast of Greece, found a mysterious object - a lump of calcified stone that contained within it several gearwheels welded together after years under the sea. The 2,000-year-old object, no bigger than a modern laptop, is now regarded as the world's oldest computer, devised to predict solar eclipses and, according to recent findings, calculate the timing of the ancient Olympics. Following the efforts of an international team of scientists, the mysteries of the Antikythera Mechanism are uncovered, revealing surprising and awe-inspiring details of the object that continues to mystify.

The opposite of "under" in "under the sea" is:

- a) beside.
- b) above.
- c) at.
- d) in.

14. Read the text and answer the question.

Global warming: Adapting to a new reality

By Elisabeth Rosenthal

1 As countries across Europe reduce protection of greenhouse gases in order to fight climate change, scientists and citizens are discovering that effects of warming are already upon us. Irreversible warming is already happening, they say, and will continue for a century even if polluting emissions are controlled by the Kyoto Protocol, the international treaty aimed at limiting greenhouse gases. To this end, they say, governments and citizens must prepare for a steamier future, adapting to a climate that is hotter and stormier.

The early warning signs of global warming are apparent: an increase in summer deaths due to heat waves in Europe; the northern migration of toxic algae and tropical fish to the Mediterranean; the spread of disease-carrying ticks into previously inhospitable parts of Sweden and the Czech Republic. Scientists say that global warming may be partially responsible ____ the rising number of powerful hurricanes, like Katrina, as well as an increase in floods.

Most scientific models predict that temperatures will rise ____ 2 degrees ____ 6 degrees Celsius, in Europe over the next century-slightly less elsewhere in the world. And people are largely unprepared.

In response to this trend, countries and politicians are starting to think ____ changes they will have to make:

- adapting to climate change, for example, French farmers are shifting to crops that better tolerate warmer temperatures;
- supplying the elderly with air-conditioners, as the Italian city of Brescia is doing.

Adapting to climate change seems to be simple. However, in some cases, adaptation would be so expensive that the authorities may opt to let nature take its course.

GLOSSARY:

ticks = pequenos insetos

blanks with the suitable prepositions, respectively

- a) to / to / till / at
- b) in / up / till / of
- c) for / from / to / about
- d) for / from / until / through

15. Observe the city map.



It's correct to say that the

Fill
in
the

- a) grocery store is in front of the high school.
- b) library is behind the hospital.
- c) drugstore is next to the café.
- d) barbershop is across from the sports center.
- e) the bank is between the shopping center.

16. Choose the correct option to complete the blanks.

“My name is Tyler Benson and I work _____ an office in New York City. During the week, I get up _____ six-thirty. I go _____ work _____ train, but _____ Fridays I drive my car so I can visit my mother _____ the afternoon. I start work _____ a quarter to nine and I have lunch _____ work. _____ the summer, I work different hours because _____ June 15th, we change to the summer timetable. It’s very hot in New York City _____ August, so most people go on vacation.”

- a) to – at – for – to – on – at – to – on – On – in - on
- b) for – at – for – by – in – on – on – at – At – on - at
- c) by – at – to – on – in – in – at – in – In – on – in
- d) in – at – to – by – on – in – at – at – In – on – in

17. Para a questão, escolha a alternativa que complete a sentença CORRETAMENTE.

On average, women continue to earn considerably less than men. In 2012, female full-time workers made only 77 cents for every dollar earned by men, a gender wage gap ____ 23 percent.

- a) at
- b) by
- c) on
- d) of
- e) with

18. Choose the correct option to complete the sentences below.

- I. She congratulated me _____ passing the driving test.
- II. My parents discouraged me _____ quitting my job.
- III. She got married _____ a foreigner.
- IV. Many young people dream _____ living abroad.
- V. The mayor was forced to resign _____ his position.

- a) for / from / with / about / of
- b) for / for / with / about / of
- c) on / from / to / of / from
- d) on / from / to / with / from
- e) by / of / to / with / from

19. Which option completes the paragraph below correctly?

A lawyer I worked _____ told me he was impressed because i wasn't afraid _____ anything. I had no idea what he was talking _____. I'm scared _____ everything.

(Adapted from www.hrexaminer.com)

- a) with / of / to / to
- b) at / from / about / with
- c) with / of / about / of
- d) at / for / with / with
- e) with / for / with / of

20. Which is the correct option to complete the text below?

Chock-a-block

Today, this adjective means ‘crammed full with people or things’ (the narrow roads are chock-a-block with vehicles).

Chock derives _____ chock-full, a Middle English word _____ unknown origin meaning “very full”. It rhymes nicely _____ the block in question, more fully known as a pulley block, part _____ a block and tackle. This is a device much used _____ boats and elsewhere to make lifting heavy weights less demanding.

- a) of /with / for / of / in
- b) o f/o f / for / in / on
- c) from / with / with / from / in
- d) from / with / to / of / for
- e) from / of / with / of / on

INGLÊS | IN, ON, AT

1. I'll go home ____ 7:00 pm.

- a) at
- b) in
- c) by
- d) on

2. Eduard's birthday is ____ 22 September.

- a) in
- b) to
- c) on
- d) at

3. I'll be there ____ 12 o'clock.

- a) in
- b) for
- c) at
- d) to

4. The French artist Gustave Doré was born ____ 1832.

- a) on
- b) in
- c) by
- d) for

5. Read the text and answer question.

Part of New Bicycle Path Collapses in Rio de Janeiro Leaving Two Deaths

The Rio Fire Department says two people died __ Thursday, April 21, after a part __ the recently inaugurated bicycle path on Niemeyer avenue, __ the south zone of Rio de Janeiro.

The path was named after Brazilian singer Tim Maia and is located between Niemeyer avenue and a cliff, hanging over the sea.

The path is a connection between Leblon beach and São Conrado, both in the city's south zone. The bike path was inaugurated earlier this year, on January 17, and cost R\$ 44,7 million.

Glossary

Hanging over – suspenso sobre

Fill in the blanks with the appropriate prepositions to complete the text.

- a) in – on – of
- b) on – of – in
- c) of – in – on
- d) in – of – on

(Quadro complementar - Marinha) 06. Which is the correct way to complete the paragraph below?

Scientists ____ Duke University, ____, the US named a new genus of ferns discovered throughout the Americas ____ pop superstar Lady Gaga. When examining the ferns' DNA, the scientists spotted the base pair sequence G-A-G-A - just like the singer. They also noted the ferns display gender fluidity, a major theme ____ Lady Gaga's work.

- a) at / in / after / in
- b) of / of / before / at
- c) at / on / before / on
- d) of / in / after / at
- e) on / of / after / on

7. Complete the paragraph with a proper preposition.

I'm Hannah and I work _____ an Office in London. During the week, I get up _____ six-thirty. I go _____ work by subway, but _____ Sundays I like waking up late because I don't work _____ weekends.

Choose the right option to fill in the gaps with the correct prepositions.

- a) in / at / to / on / on
- b) at / at / to / in / at
- c) on / about / at / at / on
- d) at / about / at / on / at
- e) in / about / to / in / at

8. Choose the alternative that correctly completes the sentence below.

John wanted ___ find a new apartment _____ the city center but they were not ___ him.

- a) to - in - in
- b) for to - on - into
- c) for - in - onto
- d) to - in - for
- e) to - on - on

9. Fill in the blanks with the correct prepositions, respectively

“Weather ___ north of England will get worse ___ Friday. The weekend temperature will be ___ 3 degrees and there will be snow during the night”.

- a) on / on / in
- b) in / on / at
- c) in / in / at
- d) at / in / on

10. Read the text and answer question.

___ July 21, 1969, ___ 2:56 a.m. (Greenwich Mean Time) the American astronaut Neil Armstrong left the lunar module of Apollo 11 and put his left foot on the surface of the moon.

The correct prepositions to fill in the blanks are, respectively:

- a) In / at
- b) In / on
- c) On / on
- d) On / at

11. Which is the correct way to complete the sentences below?

- I. They insisted _____ making their child learn a foreign language.
- II. He was never rude _____ any of his numerous subordinates.
- III. I depend _____ my parents help in order to pay the rent.
- IV. As a teenager, she used to be interested _____ jazz.

- a) in / at / of / in
- b) on / with / of / on
- c) in / with / in / of

- d) to / to / on / on
- e) on / to / on / in

12. Choose the right option to complete the sentences below.

- I. Is flooding _____ control?
- II. Engine room remains _____ stand-by.
- III. Rope _____ flooded area. Change paper _____ the dataloguer.
- IV. The officer is _____ the bridge.

- a) (under) / (on) / (off) / (of) / (on)
- b) (under) / (on) / (on) / (of) / (on)
- c) (under) / (in) / (off) / (in) / (in)
- d) (in) / (on) / (off) / (on) / (in)
- e) (in) / (in) / (in) / (of) / (on)

13. Complete the following passage with the right prepositions in the right order:

Some 25 million surveillance cameras are already _____ place _____ stores and public spaces in the U.S. alone, and new ones are coming online _____ the rate of 2 million a year. _____ fact it's difficult to walk down the street without being photographed _____ several different angles.

- a) at - in - in - in - by
- b) at - at - at - in - from
- c) in - in - at - for - of
- d) in - in - at - in - from
- e) on - in - on - in - in

14. Complete the sentences with in, at or on and choose the correct alternative.

- She lives _____ the countryside.
- Mark is _____ university.
- Don't drop litter _____ the ground.
- I arrived _____ the USA last week.

- a) on - on - in - in
- b) in - at - on - in
- c) at - in - in - in
- d) in - at - on - on

15. Choose the correct option to complete the text below.

International Congress

Join us _____ our 2016 International Education Conference _____ Orlando, at the Disney's Boardwalk Inn! The Boardwalk is located within the Walt Disney World Resort and 10 minutes away _____ the Epcot Theme Park. In addition to the Education Conference, we are also hosting a Business Conference that will be held on the same days, at the same venue.

- a) in/in/at
- b) on/in/under
- c) at/at/under
- d) at/in/from
- e) in/at/from

16. Para a questão, escolha a alternativa que complete a sentença corretamente.

The kids were sitting _____ the grass at the park.

- a) on
- b) under
- c) in
- d) at
- e) inside

17. Para a questão, escolha a alternativa que complete a sentença corretamente.

He was _____ charge of a convoy transporting supplies from the port to a distribution point.

- a) on
- b) about
- c) at
- d) in
- e) into

18. Which is the correct option to complete the paragraph below?

The construction of means to control maritime areas will focus _____ the strategic areas _____ maritime access _____ Brazil. Two Coastal areas will continue to deserve special attention: the strip that

goes _____ Santos _____ Vitória, and the area around the mouth of the Amazon River.

- a) on/of/in/to/in
- b) in/of/in/from/to
- c) on/from/in/to/from
- d) on/of/to/from/to
- e) in/from/to/to/in

19. Choose the option in which the prepositions complete the sentences with accuracy, respectively:

I - Stress can make us quite forgetful _____ times.

II - The New York Port Authority operates daily _____ a lot of pressure.

III - After a storm, the fishing boat was lost _____ sea.

IV - The remains of the wreckage were found _____ the shore.

V - They were _____ call when the emergency alarm went off. They were able to act promptly though.

- a) in / under / in / on / on
- b) at / under / at / on / off
- c) in / in / on / in / in
- d) at / in / in / at / off
- e) at / on / at / in / on

20. Read the text and answer question.

Prison without guards or weapons in Brazil

Tatiane Correia de Lima is a 26-year-old mother of two who is serving a 12-year sentence in Brazil. The South American country has the world's fourth largest prison population and its jails regularly come under the spotlight for their poor conditions, with chronic overcrowding and gang violence provoking deadly riots.

Lima had just been moved from a prison in the mainstream penitential system to a facility run _____(1) the Association for the Protection and Assistance to Convicts (APAC) in the town of Itaúna, in Minas Gerais state. Unlike in the mainstream system, "which steals your femininity", as Lima puts it, at the APAC jail she is allowed to wear her own clothes and have a mirror, make-up and hair dye. But

the difference between the regimes is far more than skin-deep.

The APAC system has been gaining growing recognition as a safer, cheaper and more humane answer to the country's prison crisis. All APAC prisoners must have passed through the mainstream system and must show remorse and be willing to follow the strict regime of work and study which is part of the system's philosophy. There are no guards or weapons and visitors are greeted by an inmate who unlocks the main door to the small women's jail.

Inmates are known as recuperandos (recovering people), reflecting the APAC focus _____ (2) restorative justice and rehabilitation. They must study and work, sometimes in collaboration with the local community. If they do not - or if they try to abscond - they risk being returned to the mainstream system. There have been physical fights but never a murder at an APAC jail.

Choose the alternative containing the correct words to respectively complete gaps (1) and (2).

- a) to, in
- b) in, of
- c) at, on
- d) by, from
- e) by, on

INGLÊS | INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

Read the cartoon and answer question 01.



1. According to the cartoon, Leo is having an uncomfortable flight:
- a) because of the wind.
 - b) because of an engine failure.
 - c) because the pilot has a problem with himself.
 - d) with movements up and down due to heavy traffic.

Read the text and answer questions 02, 03 and 04.

Customs

It was the small hours of the morning, when we reached London Airport. I had cabled London (England) from Amsterdam (Holland), and there was a hired car to meet me, but there was one more contretemps before I reached the haven of my flat. In all my travels I have never, but for that once, been required by carried by the British Customs to open a single bag or to do more than state that I carried no goods liable to duty. It was, of course, my fault; the extreme fatigue and nervous tension of the journey had destroyed my diplomacy. I was, for whichever reason, so tired that I could hardly stand and to the proffered pro forma and the question, 'have you read this?' I replied, with extreme testiness and foolishness, 'Yes-hundreds of times'.

2. According to the text, we can infer that _____.
- a) the passenger was very polite at the customs
 - b) it was the passenger's first time at the customs

- c) at the customs, the passenger could relax and rest
- d) after landing, the passenger couldn't go towards his place

3. According to the text, choose the best response. In "...there was a hired car to meet me (...)". We can infer that _____.
- a) there was a car to pick the passenger up at his place
 - b) there was a car ready to take the passenger to his place
 - c) the passenger has asked someone to give him a ride to his flat
 - d) the passenger has lent a car for someone meet him at the airport

4. According to the text, we can say that _____.
- a) the aircraft headed for London
 - b) some unfortunate happening was expected
 - c) someone arrived sooner at London Airport
 - d) the passenger couldn't realize his fault so far

Read the text and answer questions 05, 06 and 07.

The Magic of Potter

There was a time when no one knew the name Harry Potter. Now the adventures of this extraordinary student at Hogwarts School of Witchcraft and Wizardry are read in over 45 languages, including Russian, Thai, and even ancient Greek. No one can explain the Harry Potter Phenomenon – not even J. K. Rowling, his creator.

J. K. Rowling was born in England in 1965. From a young age, she knew she wanted to be a writer. When she was 6, she wrote her first story – about a rabbit that gets sick. In 1990, on a trip to London, she got the idea for the boy wizard. She soon created a whole cast of unique characters to help Harry battle the forces of darkness. She kept working on the story while she was teaching English in Portugal. She finished the first book in the series, Harry Potter and the Sorcerer's Stone, in 1995 and published it in 1997. Harry Potter and the Sorcerer's Stone became an unexpected bestseller.

H. P. = Harry Potter

5. According to the text, choose the best response
- Harry Potter is J. K. Rowling first story.
 - Harry Potter's adventures was translated into 45 languages.
 - It has been possible to read H. P. and the Sorcerer's Stone since 1993.
 - The boy wizard came up on J. K. Rowling's mind on a trip to England.
6. According to the text, we can say that J. K. Rowling used to _____.
- be a teacher, while she was writing Harry Potter and the Sorcerer's Stone
 - imagine great adventures in her teen's
 - write novels when she was a child
 - study at Hogwarts
7. In... "Now the adventures of this extraordinary student at Hogwarts School of Witchcraft and Wizardy(...)". The underlined words refer to _____.
- Hogwarts School
 - the adventures
 - Harry Potter
 - the author

Read the text and answer questions 08 and 09.

Pete is joining the rock climbing club. He believes rock climbing is cool. He doesn't like team games and he loves to be outdoors, so this is the sport for him. The bad thing is the equipment is expensive.

8. Based on the text, we can infer that Pete
- enjoys indoor activities.
 - thinks that the equipment is cheap.
 - loves sports like volleyball and baseball.
 - is becoming a member of the rock climbing club.
9. "cool", underlined in the text, is closest in meaning to
- calm.
 - interesting.
 - unpleasant.
 - unattractive.

Read the letter and answer questions 10 and 11.

Dear Maggie,

My son just announced that he is going away to school. Bobby is a good student, and I am very proud of him. Any college would be **lucky** to have him!

My only concern is that he's never lived away from home before. Will he be able to take care of _____ himself? What if there's an emergency? Give me some advice so that I can relax!

Doubtful Dad

10. Based on the letter, all alternatives are correct, except:
- Bobby is proud of himself.
 - Bobby told his father about his plans.
 - Bobby's dad is worried about his son.
 - It's the first time Bobby's going to live away from home.

11. "lucky", in bold type in the letter, is a(n)

- verb.
- noun.
- pronoun.
- adjective.

Read the text and answer question 12.

Hi everyone!

Greetings from Phunket. We're having a great time here. We arrived in Bangkok last Saturday and we went to The **"Golden"** Temple. It was fascinating. There was an enormous statue of the Buddha. We're enjoying a lot. Love, Gus and Dolly.

12. "Golden", (line 3), in bold type in the text, suggests that the temple
- is beautifully colored.
 - has a bright yellow color.
 - has a strange orange color.
 - is the darkest one in Phunket.

Read the text and answer question 13.

How to reduce your sugar intake

Begin by replacing sugar in drinks with saccharin or

aspartame. Drink low-calorie soft drinks. This means that you will get an immediate reduction in calorie intake without having to change your taste for sweet things. Stop buying biscuits, sweets and chocolates, and choose fruit and vegetables instead. If you must have cakes, make your own, using half the quantity of sugar given in standard recipes. Watch out for what you eat!

13. The underlined words in the last paragraph reveal that people have to

- a) be careful of their diet.
- b) stop worrying about food.
- c) reduce their daily food intake.
- d) stop having food they used to have

Read the cartoon and answer question 14.



14. Reading the cartoon leads to the conclusion that, except:

- a) the boy lied to his mom.
- b) the PC was out of order.
- c) the boy had a poor grade in his English test.
- d) the boy surfed a social network instead of studying English.

Read the text and answer question 15.

The US space organization, NASA developed and built the first space shuttle. The shuttle was the first rocket to fly into space, come back to earth and fly again. The first shuttle to fly in space was Columbia. It took off on the 12th April 1981. In January 1986 the shuttle Challenger

exploded at take-off. Everyone on the shuttle died. This accident slowed down the shuttle programme for the next six years. A new shuttle, Endeavor, replaced Challenger in May 1992. On 25th April 1990, NASA used the shuttle Discovery to put the Hubble Space Telescope into space at a distance of 512 kilometres from the earth. Hubble travels around the earth and sends back photos of the stars and planets.

GLOSSARY

NASA – National Aeronautics and Space Administration

15. According to the text, the first space shuttle was

- a) a rocket.
- b) the stars.
- c) the earth.
- d) the telescope.

Read the text and answer questions 16 and 17.

Smart traveler, expert opinion about the airport

The first piece of advice is, people should always carry a good book. It helps to pass the time as you wait for your delayed flight. Don't forget to take a sweater or a jacket on the plane. It can get very cold on a long night flight. And then there is airline food.

Take a snack (cookies or fruit) with you. Sometimes the food is late, sometimes it doesn't arrive at all, and it's never very good.

16. Based on the text, we can infer that

- a) flights are always delayed.
- b) the food served on the plane is excellent.
- c) the airline companies never serve fruit or cookies.
- d) people should take warm clothes, in case the temperature goes down on the plane.

17. "snack", (line 6), underlined in the text, means

- a) lunch.
- b) dinner.
- c) a great feast.
- d) a small meal.

Read the text and answer questions 18, 19 and 20.

Charles Lindbergh's achievement

On 20th May 1927 a small fixed-wing single-engined aeroplane loaded with its maximum capacity of fuel (450 gallons) struggled to get airborne as it bounced down the runway at Roosevelt Field, New York. To avoid extra weight, the parachute, the radio and even the brakes had been removed by the mechanic. At last it lifted off, just avoiding some telephone wires, and disappeared into the distance. Thirty hours later a hundred thousand Parisians lined up at the Le Bourget Airport to wait for the arrival of the plane. It was 10 o'clock at night. Burning lanterns marked out the runway. Then came the low-pitched sound of an engine and a wave of excitement swept through the crowd. The Spirit of St. Louis touched down and rolled to the end of the runway. Out of the plane stepped a tall handsome American – Charles Lindbergh. He'd just become the first person to fly solo across the Atlantic, and he was destined to become one of the most famous men in the world.

GLOSSARY

get airborne – decolar

bounced – “deu um solavanco”

lined up – enfileiraram-se

18. In “**He'd just become the first person to fly solo across the Atlantic, ...**”, (lines 17 and 18), the underlined word has the same meaning as

- a) alone.
- b) ground.
- c) open land.
- d) accompanied.

19. In “**At last it lifted off, just avoiding some telephone wires ...**”, (lines 7 and 8), it means that Lindbergh

- a) clipped the telephone wires as he lifted off.
- b) hit some telephone wires before the plane had lifted off.
- c) flew high over some telephone wires during his landing.
- d) could prevent himself from hitting the plane on some telephone wires.

20. The correct active voice for “**The parachute, the radio and even the brakes had been removed by the mechanic.**”, (lines 5- 7), is

- a) The parachute, the radio and even the brakes were removed.
- b) The parachute, the radio and even the brakes had to be removed.
- c) The mechanic has removed the parachute, the radio and even the brakes.
- d) The mechanic had removed the parachute, the radio and even the brakes

GABARITO INGLÊS

[BCT] DETERMINANTES

- 1. A
- 2. D
- 3. C
- 4. D
- 5. A
- 6. D
- 7. B
- 8. C
- 9. RIGHT
- 10. B
- 11. B
- 12. C
- 13. E
- 14. B
- 15. NEITHER
- 16. B
- 17. D
- 18. D
- 19. E
- 20. A

- 17. D
- 18. C
- 19. C
- 20. E

IN, ON, AT

- 1. A
- 2. C
- 3. C
- 4. B
- 5. B
- 6. A
- 7. A
- 8. D
- 9. B
- 10. D
- 11. E
- 12. A
- 13. D
- 14. B
- 15. D
- 16. A
- 17. D
- 18. D
- 19. B
- 20. E

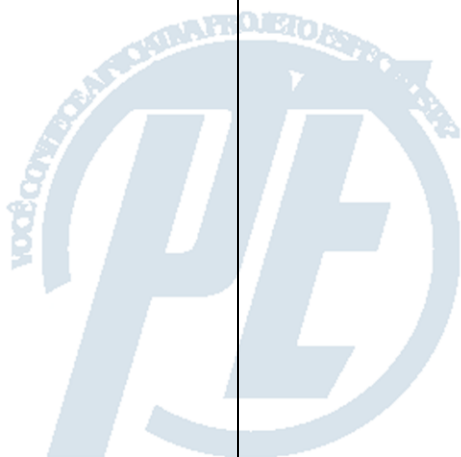
PREPOSIÇÕES

- 1. C
- 2. C
- 3. A
- 4. A
- 5. A
- 6. C
- 7. D
- 8. C
- 9. C
- 10. D
- 11. D
- 12. A
- 13. B
- 14. C
- 15. D
- 16. D

INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

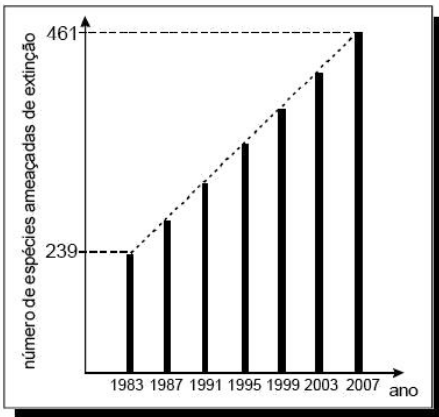
- 1. C
- 2. D
- 3. B
- 4. A
- 5. D
- 6. A
- 7. A
- 8. D
- 9. B
- 10. A
- 11. D
- 12. B
- 13. A

- 14. B
- 15. A
- 16. D
- 17. D
- 18. A
- 19. D



MATEMÁTICA | PROGRESSÃO ARITMÉTICA

- Em uma progressão aritmética em que o primeiro termo é 23 e a razão é -6 , a posição ocupada pelo elemento -13 é:
 - 5,5
 - 4
 - 5
 - 6
- Qual é o centésimo primeiro termo de uma PA cujo primeiro termo é 107 e a razão é 6?
- Um professor de Matemática surpreendeu-se ao constatar que as notas dos 25 alunos de uma de suas turmas estavam em progressão aritmética (P.A.). Se a nota mediana dessa turma é 5,5, pode-se assegurar que a média é:
 - 5,5
 - 4
 - 5
 - 6
- Qual é a posição do termo 109 em uma PA de razão 3, cujo primeiro termo é igual a 10?
- O preço de uma máquina nova é R\$ 150.000,00. Com o uso, seu valor sofre uma redução de R\$ 2.500,00 por ano. Sendo assim, por qual valor o proprietário da máquina poderá vendê-la daqui a 10 anos?
- Se a média aritmética dos 31 termos de uma progressão aritmética é 78, então o 16º termo dessa progressão é:
 - 54
 - 66
 - 78
 - 82
- O conjunto formado pelos números naturais cuja divisão por 5 deixa resto 2 forma uma progressão aritmética de razão igual a:
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- Entre os primeiros mil números inteiros positivos, quantos são divisíveis pelos números 2, 3, 4 e 5?
 - 30
 - 20
 - 16
 - 15
- Guilherme pretende comprar um apartamento financiado cujas prestações mensais formam uma progressão aritmética decrescente; a primeira prestação é de R\$ 2600,00 e a última, de R\$ 2020,00.
A média aritmética das prestações é um valor:
 - Entre R\$ 2250,00 e R\$ 2350,00.
 - Entre R\$ 2350,00 e R\$ 2450,00.
 - Menor que R\$ 2250,00.
 - Maior que R\$ 2450,00.
- O gráfico, obtido a partir de dados do Ministério do Meio Ambiente, mostra o crescimento do número de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Se mantida, pelos próximos anos, a tendência de crescimento mostrada no gráfico, o número de espécies ameaçadas de extinção em 2011 será igual a:



- a) 465
b) 493
c) 498
d) 538

11. Os lados de um triângulo retângulo estão em progressão aritmética com razão positiva r . A área desse triângulo em função da razão mede:

- a) $2r^2$
b) $4r^2$
c) $6r^2$
d) $8r^2$

12. Obtenha uma P.A. crescente formada por três números inteiros e consecutivos de modo que a soma de seus cubos seja igual ao quadrado da sua soma.

13. O menor valor de n , tal que a soma dos n primeiros termos da P.A. $(36, 29, 22, \dots)$ seja negativa, é:

- a) 12
b) 9
c) 11
d) 8

14. Obtenha 3 números em P.A., sabendo que sua soma é 18 e a soma de seus inversos é $\frac{23}{30}$.

15. A soma de quatro termos consecutivos de uma progressão aritmética é -6 , o produto do primeiro deles pelo quarto é -54 . Determine esses termos.

16. Obtenha uma P.A. decrescente com 5 termos cuja soma é -10 e a soma dos quadrados é 60.

17. Para que o produto dos termos da sequência $(1, \sqrt{3}, \sqrt{3}^2, \sqrt{3}^3, \dots, \sqrt{3}^{n-1})$ seja 3^{14} , deverão ser considerados, nessa sequência:

- a) 8 termos
b) 6 termos
c) 10 termos
d) 9 termos

18. Sejam a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 números estritamente positivos tais que $\log_2 a_1, \log_2 a_2, \log_2 a_3, \log_2 a_4, \log_2 a_5$ formam, nesta ordem, uma progressão aritmética de razão $\frac{1}{2}$. Se $a_1 = 4$, então o valor da soma $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$ é igual a:

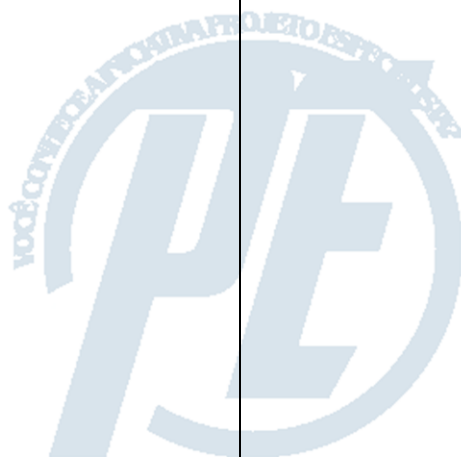
- a) $24+2$
b) $24+122$
c) $28+122$
d) $28+182$

19. A soma dos 100 primeiros termos de uma progressão aritmética é 100, e a soma dos 100 termos seguintes dessa progressão é 200. A diferença entre o segundo e o primeiro termos dessa progressão, nessa ordem, é:

- a) 10^{-4}
b) 10^{-3}
c) 10^{-2}
d) 10^{-1}

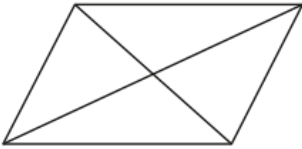
20. Sabe-se que $(x + 2y, 3x - 5y, 8x - 2y, 11x - 7y + 2z)$ é uma progressão aritmética com o último termo igual a -127 . Então, o produto xyz é igual a:

- a) -60
- b) -30
- c) 30
- d) 60

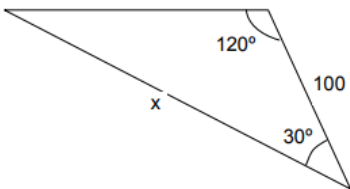


MATEMÁTICA | TRIGONOMETRIA 3

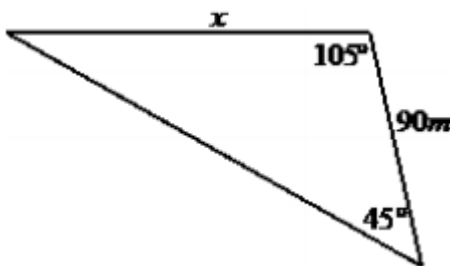
1. Se as diagonais do paralelogramo da figura medem 20 cm e 32 cm e formam um ângulo de 60° , determine os lados do paralelogramo.



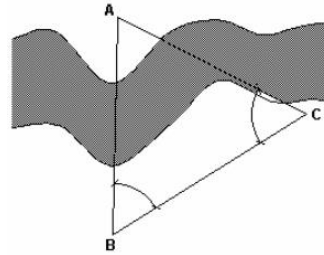
2. Qual o valor de x no desenho abaixo?



3. No triângulo a seguir temos dois ângulos, um medindo 45° , outro medindo 105° , e um dos lados medindo 90 metros. Com base nesses valores determine a medida de x .



4. Uma ponte deve ser construída sobre um rio, unindo os pontos A e B, como ilustrado na figura abaixo. Para calcular o comprimento AB, escolha-se um ponto C, na mesma margem em que B está, e medem-se os ângulos $\widehat{CBA} = 75^\circ$ e $\widehat{ACB} = 60^\circ$. Sabendo que BC mede 30m, indique, em metros, a distância AB.



- a) $4\sqrt{6}$ b) $15\sqrt{6}$ c) $\sqrt{7}$ d) $\sqrt{6}$ e) $4\sqrt{3}$

5. Investigações de um crime com arma de fogo indicam que um atirador atingiu diretamente dois pontos, B e C, a partir de um único ponto A. São conhecidas as distâncias: $AC = 3\text{ m}$, $AB = 2\text{ m}$ e $BC = 2,65\text{ m}$. A medida do ângulo formado pelas duas direções nas quais o atirador disparou os tiros é mais próxima de

- a) 30°
b) 45°
c) 60°
d) 75°
e) 90°

6. Considere as afirmações abaixo:

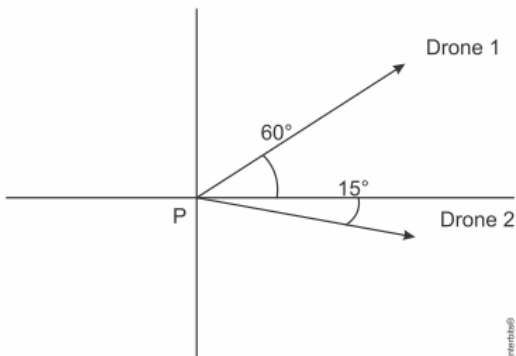
1. A função $f(x) = \text{sen}(x)$ é uma função periódica de período π .
2. A função $f(x) = \text{cos}(x)$ é tal que $f(x) = f(-x)$ para todo x real.
3. O valor máximo que a função $f(x) = \text{tg}(x)$ atinge é 1.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- a) É correta apenas a afirmativa 1.
b) É correta apenas a afirmativa 2.
c) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
d) São corretas as afirmativas 1, 2 e 3.

7. Os drones 1 e 2 (veículos aéreos não tripulados) saem em missão de um mesmo ponto geográfico P às 20 h. Conforme a figura abaixo, o drone 1 tem sua rota dada na direção 60° nordeste, enquanto o drone 2 tem sua rota dada na direção 15° sudeste. Após 1 minuto, o drone 1 percorreu

1,8 km e o drone 2 percorreu 1km, ambos em linha reta.



A distância aproximada, considerando 2 e 3 aproximadamente 1,4 e 1,7, respectivamente, em quilômetros, entre os dois drones, após 1 minuto, é igual a:

- a) 1,8 km
 - b) 2,2 km
 - c) 2,6 km
 - d) 3,4 km
8. O triângulo ABC é obtusângulo com $\hat{A} = 120^\circ$, $BC = 2\sqrt{3} \text{ dm}$ e $AC = 2 \text{ dm}$. Determine a medida do ângulo do vértice B desse triângulo.
9. Num triângulo obtusângulo e isósceles, os ângulos da base medem 30° cada um. Determine a base do triângulo, sabendo que os lados congruentes medem 10 cm cada um.

10. O conjunto imagem da função $f(x) = 5 + 5 \cdot \text{sen}(x)$ é

- a) $[10,0]$
- b) $[5,-5]$
- c) $[0,-10]$
- d) $[5,0]$

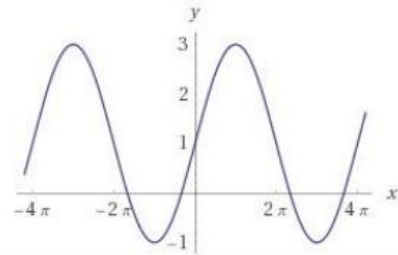
11. O conjunto imagem da função $f(x) = 6 + 2 \cdot \text{cos}(x)$

- a) $[1,-1]$
- b) $[6,-2]$
- c) $[8,4]$
- d) $[6,0]$

12. Na função $f(x) = \text{tg } x$, os únicos valores de x que não possuem imagem são:

- a) 90° e 330°
- b) 90° e 270°
- c) 120° e -120°
- d) 270° e 0°

13. Considere o gráfico abaixo:



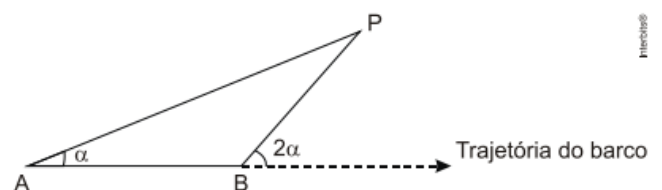
Marque a alternativa que contém a função correspondente.

- a) $f(x) = 1 + \text{sen}(2x)$
- b) $f(x) = 1 + 2 \cos\left(\frac{x}{2}\right)$
- c) $f(x) = 1 + 2 \text{sen}\left(\frac{x}{2}\right)$
- d) $f(x) = 1 + \frac{1}{2} \cos(2x)$

14. O número de zeros da função $f(x) = \text{sen } x + \text{cos } x$ no intervalo $[0,\pi]$ é:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

15. Para determinar a distância de um barco até a praia, um navegante utilizou o seguinte procedimento: a partir de um ponto A, mediu o ângulo visual a fazendo mira em um ponto fixo P da praia. Mantendo o barco no mesmo sentido, ele seguiu até um ponto B de modo que fosse possível ver o mesmo ponto P da praia, no entanto sob um ângulo visual 2α . A figura ilustra essa situação:

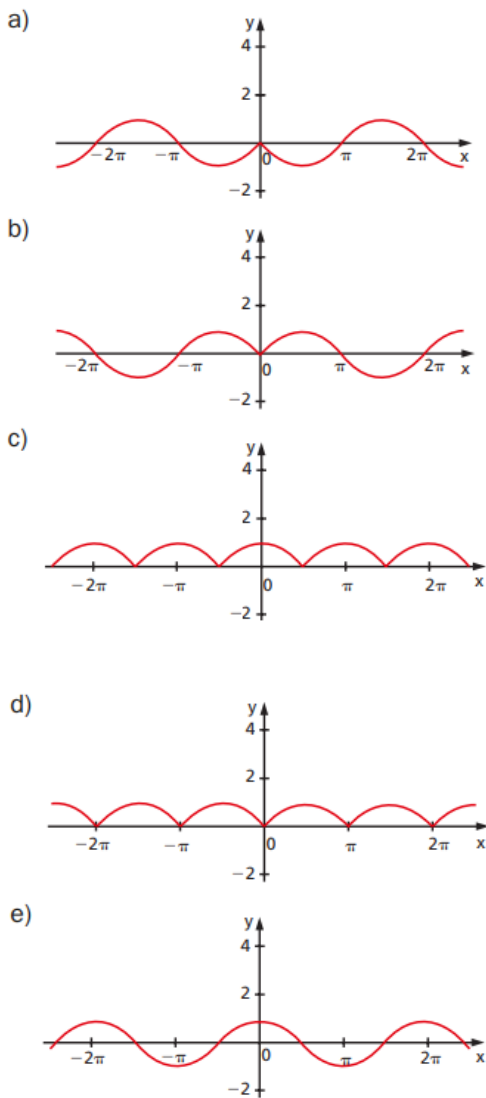


Suponha que o navegante tenha medido o ângulo $\alpha = 30^\circ$ e, ao chegar ao ponto B, verificou

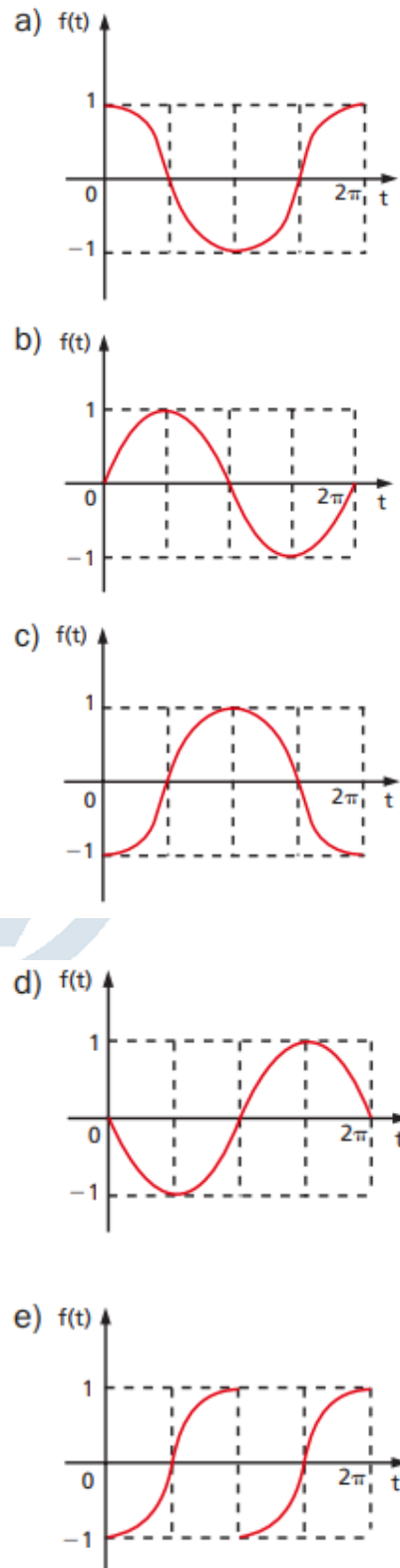
que o barco havia percorrido a distância AB 2000 m = . Com base nesses dados e mantendo a mesma trajetória, a menor distância do barco até o ponto fixo P será

- a) 1000 m
- b) $1000\sqrt{3}$ m
- c) $2000\frac{\sqrt{3}}{3}$ m
- d) 2000 m

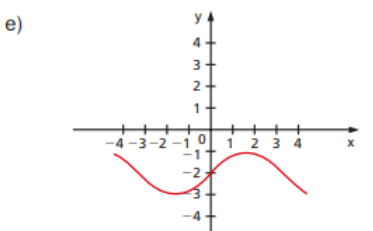
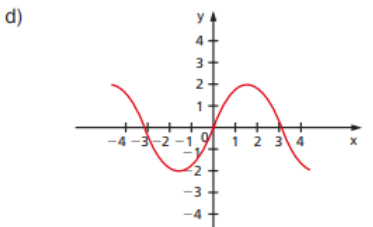
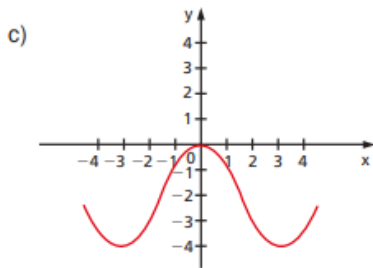
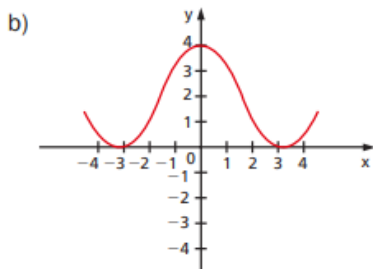
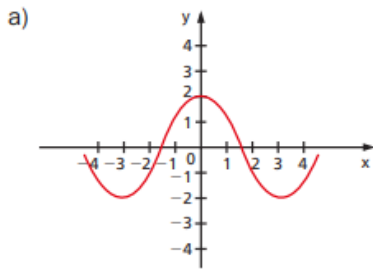
16. Assinale a alternativa que pode representar o gráfico de $f(x) = \text{sen } |x|$.



17. O gráfico da função f dada por $f(t) = \cos\left(t + \frac{\pi}{2}\right)$ no intervalo $[0, 2\pi]$ é:

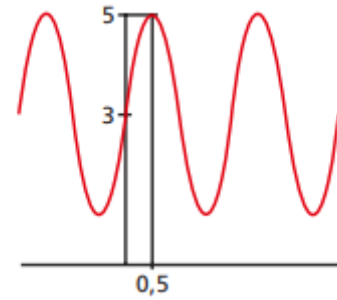


18. A representação gráfica da função f dada por $f(x) = 2 \cdot \text{sen}\left(x + \frac{\pi}{2}\right) - 2$ é:



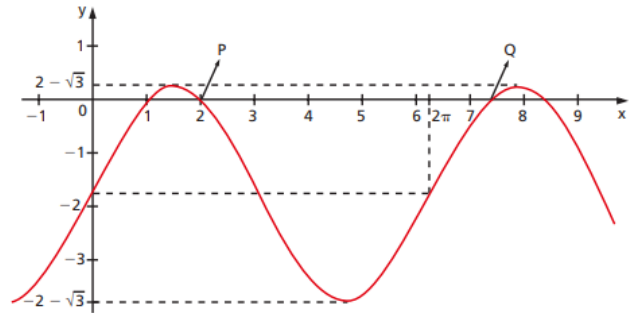
19. A ilustração a seguir é parte do gráfico da função $y = a \cdot \text{sen}(b\pi x) + c$, com a , b e c sendo

constantes reais. A função tem período 2 e passa pelos pontos com coordenadas $(0,3)$ e $(\frac{1}{2}, 5)$.



Determine a , b e c e indique $(a + b + c)^2$

20. O gráfico indica uma senoide, sendo P e Q dois de seus interceptores com o eixo x . Em tais condições, a distância entre P e Q é:



- a) $\frac{4\pi}{3}$
- b) $\frac{3\pi}{2}$
- c) $\frac{5\pi}{3}$
- d) 2π

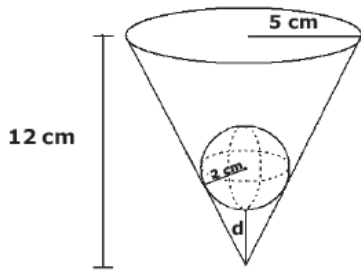
MATEMÁTICA | SÓLIDOS REDONDOS

1. Constrói-se um depósito em forma cilíndrica de 8 m de altura e 2 m de diâmetro. Determine a superfície total do depósito.
2. Um cilindro tem 2,7 cm de altura e 0,4 cm de raio da base. Calcule a diferença entre a área lateral e a área da base.
3. Qual a altura de um reservatório cilíndrico, sendo 150 m o raio da base e $900\pi m^2$ sua área lateral?
4. Determine a medida da geratriz de um cilindro reto, sendo $250\pi cm^2$ a medida de sua área lateral e 10 cm o raio de sua base.
5. Um vaso cilíndrico tem 30 dm de diâmetro interior e 70 dm de profundidade. Quantos litros de água pode conter aproximadamente?
6. Determine a medida do raio da base de um cone de revolução de altura 3 cm, sendo $16\pi cm^3$ o seu volume.
7. A geratriz de um cone mede 14 cm e a área da base $80\pi cm^2$. Calcule a medida da altura do cone.
8. Calcule a área total e o volume de um cone equilátero, sabendo que a área lateral é igual a $24\pi cm^2$.
9. Determine a área total de um cone, sendo 40 cm o diâmetro de sua base e $420 cm^2$ a área de sua seção meridiana.
10. Determine a superfície lateral de um cone cuja área da base mede $6,25\pi cm^2$, sendo 4 cm a medida da sua altura.
11. Determine a superfície de uma esfera de 5 cm de raio. Em quanto aumenta a superfície, ao aumentar o raio em 1 cm?
12. Determine a superfície de uma esfera, sendo 26π cm o comprimento da circunferência do círculo máximo.
13. Uma esfera oca tem 1 dm de raio exterior e 1 cm de espessura. Determine o volume da parte oca da esfera.
14. Calcule a área lateral, a área total e o volume de um cilindro reto de 5 cm de raio, sabendo que a seção meridiana é equivalente à base.
15. Determine a medida da altura de um cone equilátero cuja área total mede $54\pi cm^2$.
16. O raio da base de um cone é igual ao raio de uma esfera de $256\pi cm^2$ de área. A geratriz do cone é $\frac{5}{4}$ do raio. A razão entre o volume do cone e o volume da esfera é:
 - a) $\frac{2}{32}$
 - b) $\frac{3}{32}$
 - c) $\frac{6}{32}$
 - d) $\frac{12}{32}$
17. Um tonel, em forma de cilindro circular reto, tem 60 cm de altura. Uma miniatura desse tonel tem 20 cm de altura e raio diretamente proporcional

à altura. Se a miniatura tem 100 ml de volume, então o volume do tonel original é de

- a) 30 l
- b) 27 l
- c) 2,7 l
- d) 3 l

18. Uma esfera de 2 cm de raio é colocada no interior de um vaso cônico, conforme a figura a seguir.

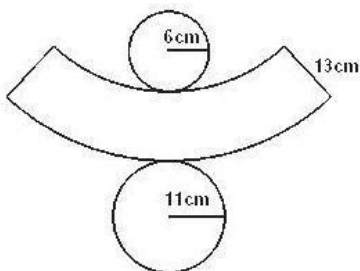


Desenho Fora de Escala

O vaso tem 12 cm de altura e sua abertura é uma circunferência com 5 cm de raio. Nessas condições, a menor distância (d) entre a esfera e o vértice do cone é

- a) 3,0 cm
- b) 3,2 cm
- c) 3,4 cm
- d) 3,6 cm

19. A figura abaixo representa a planificação de um tronco de cone reto com a indicação das medidas dos raios das circunferências das bases e da geratriz.



A medida da altura desse tronco de cone é

- a) 13 cm
- b) 12 cm
- c) 11 cm
- d) 10 cm

20. Considere que uma laranja tem a forma de uma esfera de raio 4 cm, composta de 12 gomos exatamente iguais. A superfície total de cada gomo mede

- a) $\frac{4^3\pi}{3} \text{ cm}^2$
- b) $\frac{4^3\pi}{9} \text{ cm}^2$
- c) $\frac{4^2\pi}{3} \text{ cm}^2$
- d) $\frac{4^2\pi}{9} \text{ cm}^2$

MATEMÁTICA | PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

1. A sequência seguinte é uma progressão geométrica, observe: (2, 6, 18, 54...). Determine o 8º termo dessa progressão.
2. Sabendo que uma PG tem $a_1 = 4$ e razão $q = 2$, determine a soma dos 10 primeiros termos dessa progressão.
3. Numa palestra o auditório inicialmente estava lotado. Na primeira pausa 10% do público foi embora e na segunda e última pausa 10% do restante foi embora. Que porcentagem do público assistiu à palestra até o fim?
a) 1% b) 20% c) 80% d) 81%
4. Um carro, cujo preço à vista é R\$ 24 000,00, pode ser adquirido dando-se uma entrada e o restante em 5 parcelas que se encontram em progressão geométrica. Um cliente que optou por esse plano, ao pagar a entrada, foi informado que a segunda parcela seria de R\$ 4 000,00 e a quarta parcela de R\$ 1 000,00. Quanto esse cliente pagou de entrada na aquisição desse carro?
5. Sabendo que $x, x + 9$ e $x + 45$ estão em P.G., determine o valor de x .
6. A sequência $(x + 1, x + 3, x + 4, \dots)$ é uma P.G. Calcule o seu quarto termo.
7. Se a sequência $(x; 3x + 2; 10x + 12)$ é uma PG de termos não nulos, então x^2 é
a) 1
b) 4
c) 9
d) 16
8. Obtenha a P.G. de quatro elementos em que a soma dos dois primeiros é 12 e a soma dos dois últimos é 300.
9. Calcule o número de termos da P.G. que tem razão $\frac{1}{2}$, 1º termo 6144 e o último termo 3.
10. O terceiro termo da progressão geométrica cujos dois primeiros termos são $a_1 = \sqrt{3}$ e $a_2 = \sqrt[3]{3}$ é:
a) $\frac{1}{\sqrt[6]{3}}$
b) $\sqrt[3]{3^2}$
c) $\sqrt[6]{3^5}$
d) $\sqrt[6]{3}$
11. Na PG $(y, 2y + 2, 3y + 3, \dots)$, o 4º termo, que é diferente de zero, vale:
a) 2
b) $\frac{3}{2}$
c) -4
d) $-\frac{27}{2}$
12. A soma dos infinitos termos da P.G. $(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{3}, \dots)$ é
a) $\frac{3}{2}$
b) $\frac{2}{3}$
c) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
d) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
13.) Maria fez uma viagem de 8 dias. Em cada dia da viagem, a partir do segundo dia, ela percorreu metade da distância percorrida no dia anterior. No sexto dia, ela percorreu 48 km. A distância total, em quilômetros, percorrida durante os 8 dias de viagem foi:
a) 2900

- b) 2940
- c) 3020
- d) 3060

14. José foi contratado com a proposta de, no primeiro dia, receber um centavo de real; no segundo dia, o dobro do dia anterior, e assim sucessivamente. Após 14 dias, o valor total recebido por José foi de:

- a) R\$ 81,92
- b) R\$ 327,68
- c) R\$ 163,83
- d) R\$ 655,35

15. A soma de três números que formam uma P.A. crescente é 36. Determine esses números, sabendo que, se somarmos 6 unidades ao último, eles passam a constituir uma P.G.

16. Os lados de um triângulo retângulo apresentam medidas em P.G. Calcule a razão da P.G.

Resposta:

17. Obtenha a P.G. cujos elementos verificam as relações:

$$a_2 + a_4 + a_6 = 10 \text{ e } a_3 + a_5 + a_7 = 30$$

Resposta:

18. Se o lado, a altura e a área de um triângulo equilátero formam, nessa ordem, uma progressão geométrica, então a medida do lado desse triângulo é um número:

- a) irracional
- b) racional
- c) inteiro
- d) real e menor que $\sqrt{3}$

19. Se a sequência $(\operatorname{sen} 2x, -\cos x, \frac{\operatorname{tg} x}{6})$, $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$, é uma progressão geométrica, então x é igual a:

- a) $\frac{3\pi}{4}$
- b) $\frac{7\pi}{6}$
- c) $\frac{4\pi}{3}$

d) $-\frac{2\pi}{3}$

20. Determine o valor de m , sabendo que $2 + \frac{4}{m} + \frac{8}{m^2} + \dots = \frac{14}{5}$.

MATEMÁTICA | TRIGONOMETRIA 4

1. Se $\operatorname{sen} x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ e $0 \leq x < 2\pi$, então a soma dos valores possíveis para x é
 - a) $\frac{\pi}{2}$
 - b) π
 - c) $\frac{3\pi}{2}$
 - d) 2π

2. Se α é um ângulo do 1º quadrante, tal que $\operatorname{sen} x > \frac{\sqrt{3}}{2}$, a única alternativa que apresenta um possível valor para α é
 - a) 15°
 - b) 30°
 - c) 50°
 - d) 60°

3. Os valores de x , sendo $0 \leq x \leq \pi$, para os quais obtêm-se $2\cos x - 1 > 0$, são tais que
 - a) $0 < x < \frac{5\pi}{6}$
 - b) $\frac{\pi}{3} < x \leq \pi$
 - c) $\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{2}$
 - d) $0 \leq x < \frac{\pi}{3}$

4. Resolva as equações abaixo, no conjunto R.
 - a) $4 \cdot \cos^2 x = 3$
 - b) $\cos^2 x + \cos x = 0$
 - c) $\operatorname{sen}^2 x = 1 + \cos x$
 - d) $\cos 2x + 3 \cdot \cos x + 2 = 0$

5. Resolva a equação $\sec^2 x = 2 \cdot \operatorname{tg} x$

6. Resolva a equação $\frac{1}{\operatorname{sen}^2 x} = 1 - \frac{\cos x}{\operatorname{sen} x}$.

7. Resolva a equação abaixo, no conjunto R.

$$\cos 2x + 3 \cdot \cos x + 2 = 0$$

8. Se $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$, então a maior raiz positiva da equação $(\operatorname{tg} x - 1)(4\operatorname{sen}^2 x - 3) = 0$ é
 - a) $\frac{4\pi}{3}$
 - b) $\frac{5\pi}{4}$
 - c) $\frac{7\pi}{6}$
 - d) $\frac{7\pi}{4}$

9. A solução real da inequação $\frac{1}{2} < \operatorname{sen} x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$, no intervalo $0 \leq x \leq 2\pi$, é:
 - a) $\left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}\right]$
 - b) $\left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}\right[\cup \left]\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}\right]$
 - c) $\left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}\right[\cup \left[\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}\right[$
 - d) $\left]\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}\right[\cup \left]\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}\right[$

10. A inequação $\operatorname{sen} \frac{x}{2} \geq \frac{1}{2}$, onde $0 \leq x \leq 2\pi$, é verdadeira se, e somente se,
 - a) $\frac{\pi}{6} \leq x \leq 2\pi$
 - b) $\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{5\pi}{3}$
 - c) $\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{5\pi}{6}$
 - d) $\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$

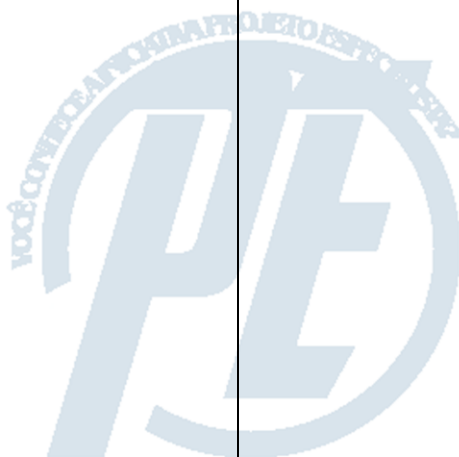
11. Resolvendo a equação $\operatorname{sen} x = \frac{\sqrt{3}}{2}$, onde $0 \leq x \leq 2\pi$, obtemos como conjunto solução:
 - a) $\{x \in \mathbb{R} \mid x = 60^\circ + k \cdot 360^\circ \text{ ou } x = 120^\circ + k \cdot 360^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$
 - b) $\{x \in \mathbb{R} \mid x = 30^\circ + k \cdot 360^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$
 - c) $\{x \in \mathbb{R} \mid x = 60^\circ + k \cdot 360^\circ \text{ ou } x = 240^\circ + k \cdot 360^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$
 - d) $\{x = 30^\circ + k \cdot 360^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$

12. Resolva, em R, a equação: $2 \cdot \operatorname{sen} x \cdot |\operatorname{sen} x| + 3 \cdot \operatorname{sen} x = 2$.

13. Resolva a equação $\operatorname{sen}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{sen}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}$

14. Para que valores de t o sistema

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \operatorname{sen} x + \operatorname{sen} y = \log_{10} t^2 \end{cases} \text{ admite solução?}$$



GABARITO MATEMÁTICA

P.A

1. 7ª posição
2. $a_{101} = 707$
3. A
4. 34^a
5. R\$ 127.500,00.
6. C
7. D
8. 16
9. A
10. C
11. C
12. $(-1,0,1), (0,1,2)$ ou $(1,2,3)$
13. A
14. $(2,6,10)$ ou $(10,6,2)$
15. $(-9, -4, 1, 6)$
16. $(2, 0, -2, -4, -6)$
17. A
18. D
19. C
20. A

TRIGONOMETRIA 3

1. 14 cm e $2\sqrt{129}$ cm
2. $100\sqrt{3}$
3. $90\sqrt{2}$ m
4. B
5. C
6. B
7. A
8. 30°
9. $10\sqrt{3}$ cm
10. A
11. C
12. B
13. C
14. B
15. B
16. B
17. D

18. C

19. $a = 2, b = 1, c = 3$ e $(a + b + c)^2 = 36$
20. C

SÓLIDOS REDONDOS

1. $18\pi m^2$
2. $2\pi cm^2$
3. 3 m
4. $\frac{25}{2} cm$
5. 49455 litros
6. 4 cm
7. $2\sqrt{29} cm$
8. $24\pi cm^3; 36\pi cm^2$
9. $980\pi cm^2$
10. $2,5\pi\sqrt{22,25} cm^2$
11. $A = 100\pi cm^2; aumenta 44\pi cm^2$
12. $676\pi cm^2$
13. $972\pi cm^3$
14. $A_l = 25\pi^2 cm^2; A_t = 25\pi(\pi + 2) cm^2; V = \frac{125\pi^2}{2} cm^3$
15. $3\sqrt{6} cm$
16. C
17. C
18. B
19. B
20. A

P.G.

1. 4374
2. 4092
3. D
4. R\$ 8.500,00
5. $x = 3$

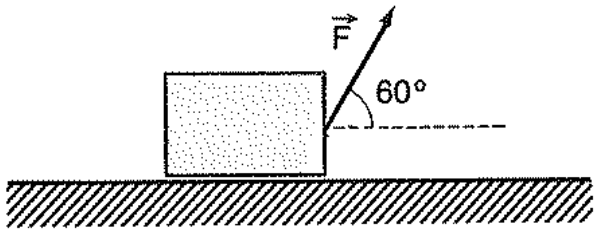
6. $a_4 = -\frac{1}{2}$
7. B
8. $(2, 10, 50, 250)$ ou $(-3, 15, -75, 375)$
9. $n = 12$
10. D
11. D
12. D
13. D
14. C
15. 6, 12 e 18
16. $q = \sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$
17. $a_1 = \frac{10}{273}; q = 3$
18. A
19. C
20. $m = 7$

TRIGONOMETRIA 4

1. B
2. D
3. D
4.
 - a) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x = \pm \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2k\pi\}$
 - b) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{2} + k\pi \text{ ou } x = \pi + 2k\pi\}$
 - c) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{2} + k\pi \text{ ou } x = \pi + 2k\pi\}$
 - d) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x = \pi + 2k\pi \text{ ou } x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2k\pi\}$
5. $x = \frac{\pi}{4} + k\pi$
6. $x = \frac{\pi}{2} + k\pi \text{ ou } x = \frac{3\pi}{4} + k\pi$
7. $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x = \pi + 2k\pi \text{ ou } x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2k\pi\}$
8. A
9. D
10. B
11. A
12. $x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \text{ ou } x = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi$
13. $x = 2k\pi$
14. $0, 1 \leq t \leq 10$

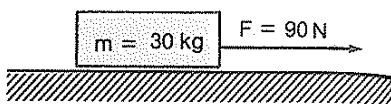
FÍSICA | TRABALHO E POTÊNCIA

1. Uma força constante F , de intensidade 40 N, formando um ângulo de 60° com a direção do deslocamento, age sobre um corpo num percurso de 60 m, conforme indica a figura:



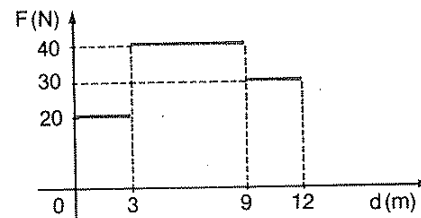
Determinar o trabalho executado pela força F .

2. Sobre um corpo de massa 10 Kg, inicialmente em repouso, atua uma força constante F que faz variar sua velocidade para 28 m/s em 4 segundos. Determine:
- A aceleração do corpo;
 - A intensidade da força F ;
 - O trabalho realizado pela força F nos primeiros 6 segundos.
3. Um bloco de massa $m = 2,0$ Kg desliza sobre uma superfície horizontal sem atrito, com velocidade $v_0 = 10$ m/s, penetrando assim numa região onde existe atrito de coeficiente $\mu = 0,50$.
- Qual o trabalho realizado pela força de atrito após ter o bloco percorrido 5,0 m com atrito?
 - Qual é a velocidade do bloco ao final desses 5,0 m?
4. Um corpo de massa $m = 30$ Kg é deslocado de uma distância de 40 m pela força $F = 90$ N, aplicada na direção do deslocamento.



Sendo o coeficiente de atrito entre o corpo e a superfície $\mu = 0,1$, calcule o trabalho realizado pela força resultante. Admita $g = 10$ m/s².

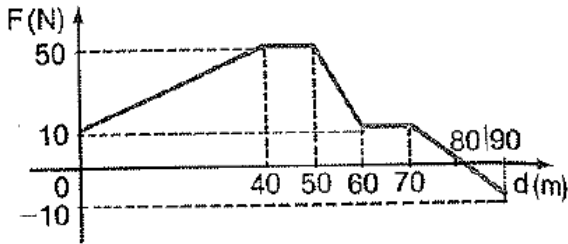
5. Um objeto de 20 Kg desloca-se numa trajetória plana retilínea de acordo com a equação: $S = 10 + 3t + t^2$, onde s é medido em metros e t em segundos.
- Qual a expressão da velocidade do objeto no instante t ?
 - Calcule o trabalho realizado pela força resultante que atua sobre o corpo durante um deslocamento de 20 m.
6. Um objeto de massa igual a 20 Kg, inicialmente em repouso, está sujeito unicamente a duas forças constantes que formam entre si um ângulo de 90° . Uma das forças é igual a 6,0 N e a outra, igual a 8,0 N. Estas forças atuam durante 4,0 s.
- Qual é a velocidade final do objeto?
 - Qual o trabalho total realizado pela resultante das forças?
 - Qual o trabalho total realizado pela força de 6,0 N?
7. A força aplicada sobre um corpo é paralela a um deslocamento de 12m. A intensidade da força varia conforme o gráfico a seguir.



Calcule o trabalho realizado por essa força ao longo da distância de 12 m.

8. É dado o gráfico da força F que age sobre um corpo de massa 5 Kg, em função do seu

deslocamento. A força F é paralela ao deslocamento.



Calcule o trabalho de F nos deslocamentos:

- a) De 0 a 40 m;
- b) De 40 a 70 m;
- c) De 70 a 90 m;

9. Uma pessoa levanta uma criança de massa 25 Kg a uma altura de 2 m, com velocidade constante.

Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine:

- a) O trabalho realizado pela força-peso;
- b) O trabalho realizado pela pessoa.

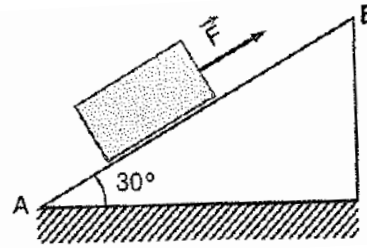
10. Um corpo de massa 12 Kg encontra-se a 8 m de altura em relação ao solo. Admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine:

- a) O trabalho realizado pela força-peso para colocá-lo nessa posição;
- b) O trabalho realizado pela força-peso para o corpo retornar ao solo.

11. Um homem arrasta um saco de farinha, de massa 60 Kg, por uma distância de 10 m sobre o solo, empregando para tanto uma força horizontal de 240 N. A seguir ergue o saco a uma altura de 1,0 m para colocá-lo na carroceria de um caminhão.

Supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine o trabalho total realizado pelo homem.

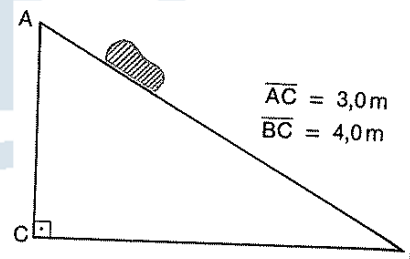
12. Um corpo de massa 8 Kg está subindo um plano inclinado de 30° em relação à horizontal, conforme indica a figura.



Sabendo que $F = 260 \text{ N}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $AB = 3 \text{ m}$ e a força de atrito entre o corpo e a superfície vale 60 N, determine no deslocamento AB:

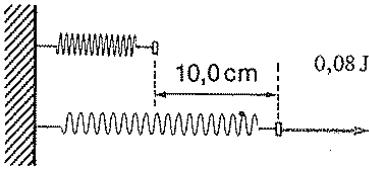
- a) O trabalho realizado pela força F ;
- b) O trabalho realizado pela força de atrito;
- c) O trabalho realizado pela reação normal de apoio;
- d) O trabalho realizado pela força peso;
- e) O trabalho realizado pela força resultante.

13. Um bloco de massa 4,5 Kg é abandonado em repouso num plano inclinado. O coeficiente de atrito entre o bloco e o plano é 0,50. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) Calcule a aceleração com que o bloco desce o plano.
- b) Calcule os trabalhos da força-peso e da força de atrito no percurso do bloco, de A até B.

14. Uma mola de constante elástica $K = 16 \text{ N/m}$ é esticada desde sua posição de equilíbrio até uma posição em que seu comprimento aumentou de 10 cm com velocidade constante.



Determine o trabalho realizado pela força empregada no deslocamento referido.

15. Um corpo, apoiado sobre um plano horizontal sem atrito, está preso à extremidade de uma mola helicoidal de eixo horizontal, de constante elástica $K = 1000 \text{ N/m}$. A mola tem sua outra extremidade presa a um ponto fixo. Calcule o trabalho realizado pela força elástica quando a mola se distende até $X = 0,1 \text{ m}$.

16. Determine a potência empregada por um dispositivo para elevar um corpo de massa 2000 Kg a uma altura de 200 metros em 10 segundos , com velocidade constante.

Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

17. Um elevador de 1000 Kg sobe uma altura de 60 m em meio minuto.

- Qual a velocidade média do elevador?
- Qual a potência média desenvolvida pelo elevador?

18. Um corpo de massa 2 Kg está inicialmente em repouso. Num dado instante, passa a atuar sobre ele uma força F constante e igual a 10 N . Sabendo que, após percorrer 10 metros , sua velocidade é 10 m/s , calcule no deslocamento anterior:

- O trabalho da força F ;
- Sua potência média;
- Sua potência instantânea 2 s após iniciar o movimento.

19. Um automóvel num trecho retilíneo e horizontal tem velocidade constante de 30 m/s , apesar de atuar sobre ele uma força resistente total de intensidade 600 N . Qual deve ser a potência necessária para mantê-lo em movimento?

20. Um homem de massa 80 Kg sobe a pé até o 5° andar de um edifício, atingindo uma altura de 15 metros acima do solo. Adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, pergunta-se:

- Qual o trabalho desenvolvido pelas forças musculares na subida da escada?
- Se o tempo para chegar ao 5° andar for 24 segundos , qual a potência desenvolvida?

21. Um dispositivo consome 1000 W realizando um trabalho de 3200 J em 4 s . Determine o rendimento desse dispositivo.

22. O rendimento de uma máquina é de 70% e a potência perdida vale 300 W . Determine:

- A potência útil;
- A potência total fornecida à máquina.

23. Um motor a explosão tem potência de 50 kW e recebe, por hora, através da combustão da gasolina, $2,1 \times 10^6 \text{ kJ}$.

- Qual a potência dissipada pelo motor?
- Qual o rendimento do motor?

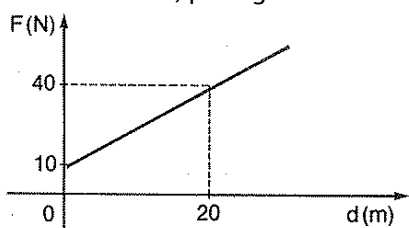
24. Um operário eleva lentamente uma carga de massa 40 Kg à altura de 10 m , gastando 20 s nessa operação. Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando as massas da corda e da polia, bem como o atrito na polia, calcule:

- O trabalho do operário;
- A potência útil.

25. Numa casa a água é retirada de um poço de 8 metros de profundidade com auxílio de um motor de 4 kW . Determine o rendimento do motor se para encher um reservatório de 50000 litros são necessárias 2 horas . Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$ e Densidade da água = $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ Kg/L}$.

FÍSICA | ENERGIA MECÂNICA

- Qual é o valor da energia cinética de um corpo de massa igual a 2,0 Kg que se move com velocidade constante igual a 3,0 m/s?
- Um corpo de massa 0,5 Kg adquire velocidade em função do tempo de acordo com a lei $V = 6 + 2t$ (no SI). Calcule a energia cinética do corpo no instante 4s.
- Lança-se um corpo de massa 200 gramas verticalmente para cima com velocidade 72 Km/h. Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando os atritos, determine a energia cinética do corpo nos instantes 1,0 s e 3,0 s.
- O velocímetro de um automóvel registra 72 Km/h. Sabendo que a massa do automóvel é 900 Kg, determine sua energia cinética, em joules.
- Um corpo se movimenta com velocidade de 40 Km/h. Que velocidade precisa adquirir para dobrar sua energia cinética?
- Um veículo de massa 840 Kg percorre uma estrada reta e horizontal a 72 Km/h. Subitamente são aplicados os freios, reduzindo-se a velocidade para 36 Km/h. Determine o trabalho realizado pela força resistente.
- Um corpo de massa 6 Kg está sob a ação de uma força resultante de intensidade 33 N que atua no sentido do movimento. Sabendo que num determinado instante a velocidade do corpo é de 7 m/s, determine sua velocidade após percorrer 16 m.
- A intensidade da força resultante que atua em uma partícula de 0,10 Kg de massa, inicialmente em repouso, é representada, em função do deslocamento, pelo gráfico.



Determine:

- O trabalho desenvolvido pela força no deslocamento de 0 a 20m;

- A velocidade da partícula no fim desse deslocamento.

- Um corpo é arrastado sobre uma superfície horizontal por uma força constante de intensidade igual a 10,0 N, que forma com a horizontal um ângulo de 60° . Durante a ação da força, o corpo se deslocou 4,0 m e sua energia cinética sofreu variação de 12,0 J. Determine a intensidade da força média de atrito que a superfície exerceu sobre o corpo.
- Um corpo de massa $m = 30 \text{ Kg}$, inicialmente em repouso, é posto em movimento sob a ação de uma força constante e adquire, ao fim de dois minutos, uma velocidade de 72 Km/h na direção da força aplicada. Determine:
 - A intensidade da força aplicada ao corpo;
 - O trabalho realizado pela referida força ao longo da distância percorrida pelo corpo.
- Um bloco que se move inicialmente com velocidade V_1 tem a sua velocidade diminuída para V_2 depois de percorrer a distância L , sobre uma superfície plana horizontal, onde o coeficiente de atrito cinético é μ .

Sendo $g = 9,8 \text{ m/s}^2$; $m = 2,0 \text{ Kg}$; $L = 4,0\text{m}$; $V_1 = 3,0 \text{ m/s}$ e $V_2 = 2,0 \text{ m/s}$, calcule μ .

- Um corpo de massa 6 Kg encontra-se a uma altura de 8 metros do solo. Admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e considerando o solo como nível de referência, determine:
 - Sua energia potencial;
 - O trabalho para elevar o corpo.

- Um corpo de massa 4 Kg é abandonado de um ponto situado a 500 m acima do solo. Determine sua energia potencial em relação ao solo nos instantes 1s, 8s e 10s. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$

14. Uma mola de constante elástica 600 N/m é comprimida 0,01 m por um corpo de massa 10 Kg. Determine a energia potencial adquirida pelo corpo.

15. Um objeto de massa $m = 1,0$ Kg é lançado de baixo para cima, na vertical, com velocidade inicial V_0 . Ao passar por uma posição y_1 , ele está com velocidade $V_1 = 4,0$ m/s e, $V_2 = 2,0$ m/s. Desprezando a resistência do ar, calcule:

- O trabalho realizado pela força da gravidade entre y_1 e y_2 ;
- O deslocamento ($y_2 - y_1$).

16. Um corpo de massa 2Kg tem energia potencial gravitacional de 1000J em relação ao solo. Sabendo que a aceleração da gravidade no local vale 10 m/s^2 , calcule a que altura o corpo encontra-se do solo.

17. Um veículo de massa 1,0 tonelada possui velocidade de 72 Km/h em uma pista horizontal. O veículo é detido por ação de resistências dissipadoras. Determine a energia mecânica dissipada.

18. Um corpo é lançado do alto de um prédio de 80 metros de altura, verticalmente para cima, com velocidade de 50 m/s. Determine a altura máxima alcançada em relação ao solo. Admita $g = 10 \text{ m/s}^2$.

19. Um corpo de massa 5 Kg é abandonado de uma altura h do solo. Sabendo que no instante em que é abandonado sua energia é 600 J. Admita $g = 10 \text{ m/s}^2$ e determine:

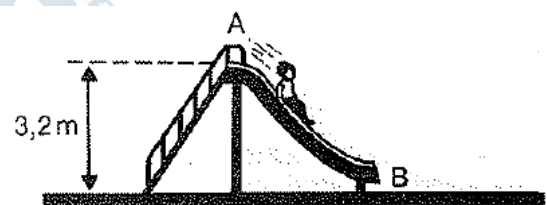
- h ;

b) Sua velocidade ao atingir o solo.

20. Um objeto é lançado do solo verticalmente para cima. Quando sua altura é 2 m, o objeto está com uma velocidade de 3 m/s. Admitindo que a resistência do ar é desprezível e que a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 , calcule a velocidade com que esse objeto foi lançado.

21. Um corpo com massa 10 Kg é lançado verticalmente para cima, com uma velocidade de 40 m/s. Admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine a altura alcançada pelo corpo quando sua energia cinética está reduzida de 80% de seu valor inicial.

22. No escorregador mostrado na figura, uma criança com 30 Kg de massa partindo do repouso em A, desliza até B.

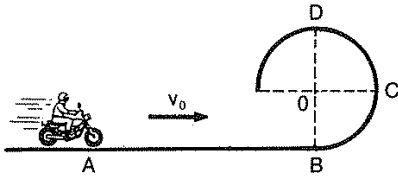


Desprezando as perdas de energia e admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine a velocidade da criança ao chegar em B.

23. Uma montanha russa tem uma altura máxima de 30 m. Considere um carrinho de 200 Kg colocado inicialmente em repouso no topo da montanha.

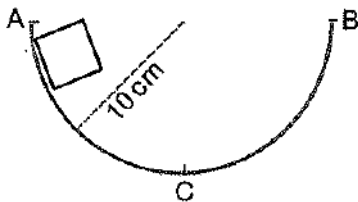
- Qual a energia potencial do carrinho, em relação ao solo no instante inicial?
- Qual a energia cinética do carrinho no instante em que a altura, em relação ao solo, é de 15 m?

24. Numa superfície plana e polida um motociclista tem velocidade V_0 e descreve a pista curva ABCD, conforme a figura



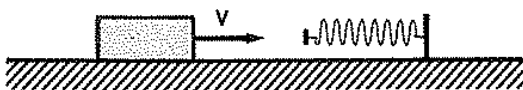
Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $OC = 2\text{m}$, determine o menor valor da velocidade inicial do motociclista para que seja completado o percurso.

25. Abandonado no topo de uma superfície semicilíndrica e sem atrito, um cubo de gelo desliza para frente e para trás entre os pontos A e B. A massa do cubo é 20 g e o raio do semicilindro é 10 cm.



Determine:

- A velocidade do cubo ao passar pelo ponto C;
 - A força que o semicilindro exerce sobre o cubo no ponto C.
26. Um corpo de massa $m = 2\text{Kg}$ e velocidade $V = 5 \text{ m/s}$ se choca com uma mola de constante elástica $K = 20\,000 \text{ N/m}$, conforme indicado na figura.

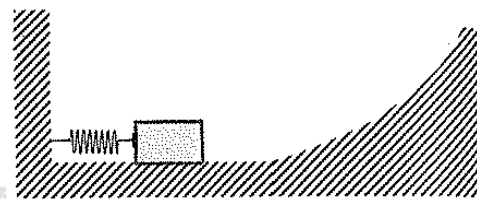


O corpo comprime a mola até parar.

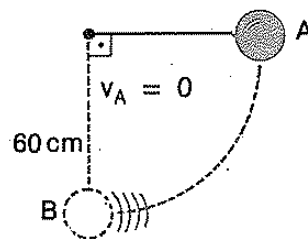
- Qual a energia potencial armazenada na mola?
 - Calcule a variação de comprimento da mola.
27. Um corpo de 0,5 Kg se move horizontalmente com velocidade constante de 10 m/s, num plano horizontal, sem atrito. Encontra uma rampa e sobe até uma altura máxima de 3,6 m, onde para, para retornar. Só houve atrito a partir do ponto A,

no início da subida da rampa. Qual foi o módulo do trabalho realizado (em joules) pela força de atrito na subida da rampa? É dado $g = 10 \text{ m/s}^2$.

28. Um corpo de 2,0 Kg é empurrado contra uma mola cuja constante elástica é 500 N/m, comprimindo-a 20 cm. Ele é libertado e amola projeta o corpo ao longo de uma superfície lisa e horizontal que termina numa rampa inclinada, conforme mostra a figura. Determine a altura máxima atingida pelo corpo na rampa. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

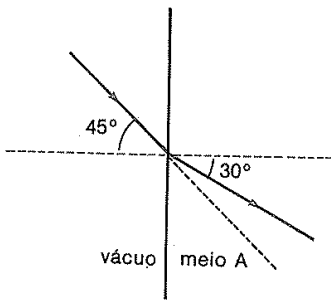


29. Um pêndulo, de comprimento 60 cm e massa 0,5 Kg, oscila de modo que, no ponto elevado A, se torna horizontal. Determine a intensidade da tração no fio na posição mais baixa, B. Adota $g = 10 \text{ m/s}^2$



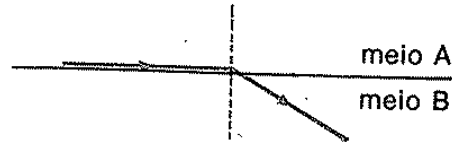
FÍSICA | REFRAÇÃO DA LUZ

1. A velocidade da luz do clorofórmio é $1,99 \times 10^8$ m/s. Qual é o seu índice de refração?
2. A velocidade de propagação da luz amarela na água é 225 000 Km/s, e no óleo 200 000 Km/s. Determine:
 - a) O índice de refração absoluto da água;
 - b) O índice de refração absoluto do óleo;
 - c) O índice de refração do óleo em relação à água;
 - d) O índice de refração da água em relação ao óleo
3. A luz se propaga em um meio A com a metade da velocidade de sua propagação no vácuo, e com um terço, em um meio B. Calcule o índice de refração do meio A em relação ao meio B.
4. Um raio luminoso passa do vácuo para o meio A, conforme indica a figura.



- a) Qual o índice de refração absoluto do meio A?
 - b) Qual a velocidade de propagação da luz no meio A?
5. O índice de refração de um certo meio é raiz 2 para a luz vermelha e raiz 3 para a violeta. Dois raios luminosos monocromáticos, um vermelho e outro violeta, após propagarem-se no meio considerado, passam para o ar. O ângulo de incidência de ambos é de 30° . Calcule o ângulo formado pelos dois raios refratados entre si.

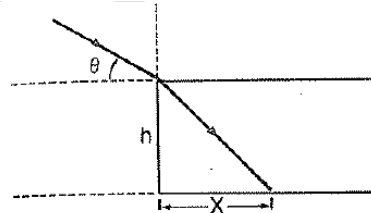
6. Um raio de luz propagando-se no meio A atinge, sob incidência rasante, a superfície que separa os meios A e B. Sabendo que $n_a = \sqrt{3}$ e $n_b = 2$, determine o ângulo de refração e o desvio sofrido pelo raio de luz



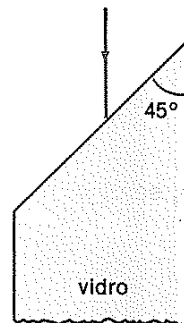
7. Um feixe de raios paralelos de uma luz monocromática penetra na superfície livre de água contida no recipiente esquematizado, formando o ângulo θ com esta. Calcule a distância X que não será iluminada por este feixe.

Dados

$$\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O, ar}} = 1,33 \\ \theta = 60^\circ \\ h = 5 \text{ m} \\ \text{tg } 22^\circ = 0,404 \\ \text{sen } 22^\circ = 0,375 \end{cases}$$

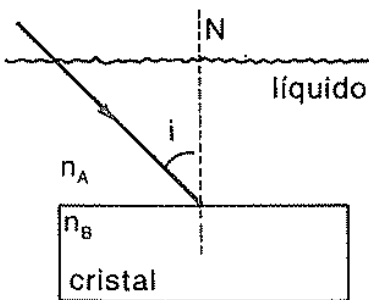


8. Um raio luminoso vertical atinge a superfície de um bloco de vidro imerso no ar conforme a figura.



O desvio do raio refratado em relação ao incidente é 15° . Calcule o índice de refração do vidro.

9. Um líquido tem índice de refração $n_a = 2$. Dentro do líquido se encontra uma lâmina de cristal de refração $n_b = \text{raiz } 3$. Um raio de luz, propagando-se no líquido, incide no cristal, conforme indica a figura:



Determine o máximo valor do ângulo de incidência para que o raio de luz possa penetrar no cristal.

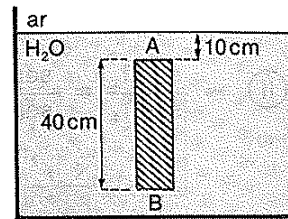
10. Um cristal possui índice de refração 2,0. Qual o ângulo limite para passar a luz do cristal para o ar?
11. Uma moeda se encontra imersa na água de uma piscina cujo índice de refração é $4/3$. A moeda está a uma profundidade de 5 metros. Determine a posição da imagem para um observador situado no ar.
12. Um mergulhador que se acha dentro da água de um lago cujo índice de refração é $4/3$ olha para um pássaro que está voando a 60 m de altura em relação à superfície.

- a) Qual a altura aparente do pássaro?
b) Qual a elevação aparente do pássaro?

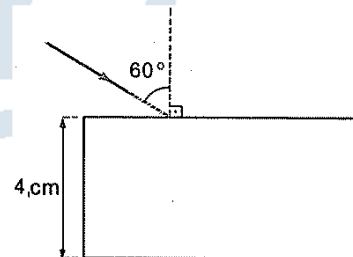
13. Um avião sobrevoa a superfície do mar calmo a uma amplitude de 200 metros. Em certo instante o piloto vê um submarino, aparentemente a 216 metros de distância na vertical, passando pelo avião. Considerando o índice de refração entre a

água e o ar igual a $4/3$, qual a profundidade real do submarino?

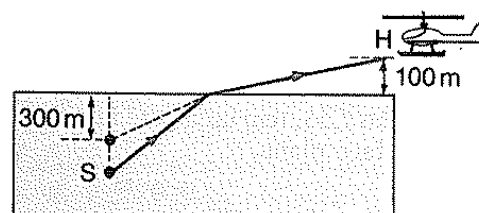
14. Uma haste AB de 40 cm é colocada verticalmente no interior de um recipiente contendo água de índice de refração $4/3$. Determine o comprimento aparente dessa haste para um observador situado no ar



15. Um raio de luz monocromático incide, segundo um ângulo de 60° com a normal, em uma lâmina de faces paralelas de espessura 4 cm. Sabendo que a lâmina está imersa no ar e o índice de refração absoluto do material com que é constituída é $\text{raiz } 3$, determine o desvio lateral do raio de luz incidente.



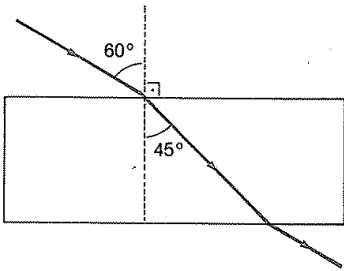
16. Um helicóptero H está a 100 m do nível do mar e "vê" um submarino S a uma distância aparente de 300m, conforme a figura abaixo:



O índice de refração da água do mar é $3/2$.

- Qual a profundidade real a que se encontra o submarino?
- Qual a altura aparente em que o submarino vê o helicóptero?

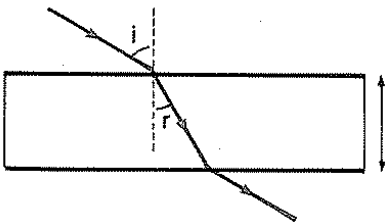
17. A figura mostra o trajeto de um raio de luz ao atravessar uma lâmina de faces paralelas imersa no ar.



Sabendo que o desvio lateral sofrido pelo raio de luz incidente é de $7\sqrt{2}$ cm e que $\sin 15^\circ = 1/4$, calcule:

- O índice de refração absoluto da lâmina;
- A espessura da lâmina;

18. A figura representa uma lâmina de faces paralelas imersa no ar.

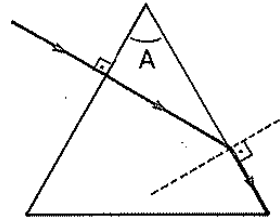


Sabendo que $r = 45^\circ$ e que o desvio lateral foi de 1,0 cm, calcule o valor do ângulo i .

19. Um raio de luz incide, sob ângulo de 60° , numa das faces de um prisma de ângulo de refração 60° . O prisma está imerso no ar e tem índice de refração absoluto raiz 3. Determine:

- O ângulo de emergência;
- O desvio angular total.

20. É dado um prisma de vidro de ângulo de refração A e índice de refração absoluto raiz 2, imerso no ar. Um raio de luz incide normalmente sobre uma face, atravessa o prisma, incide sobre a outra face e emerge rasante. Determine o ângulo de refração A.



21. Um raio de luz incide perpendicularmente numa das faces de um prisma e o atravessa, sofrendo um desvio angular total de 30° . Sabendo que o ângulo de abertura do prisma é 30° , determine o índice de refração do prisma e o ângulo de emergência.

22. Um prisma de índice de refração $n = \sqrt{2}$ possui um ângulo de refração de 60° . Qual o desvio mínimo sofrido por um raio de luz ao atravessar o prisma?

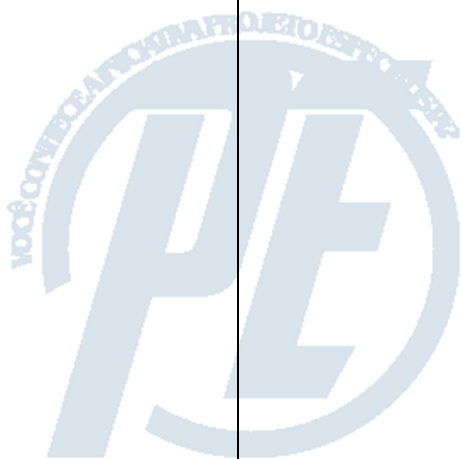
23. O desvio mínimo sofrido por um raio de luz ao atravessar um prisma é de 30° . O ângulo de abertura do prisma é 90° e está imerso no ar. Determine:

- O ângulo de incidência na 1ª face;
- O índice de refração do prisma.

24. Passando do vácuo para o interior de um certo meio transparente, o valor da velocidade de propagação de uma luz monocromática diminui de 20%. Calcule o índice de refração absoluto desse meio.

25. Um raio de luz propagando-se no meio A atinge a superfície que o separa de um meio B sob o ângulo de incidência 60° . Sendo $n_{b,a} = \sqrt{3}$, determine:

- a) O ângulo de refração;
- b) O desvio sofrido pelo raio de luz.



FÍSICA | FÍSICA MODERNA

1. Quando um fóton interage com as camadas mais internas de um átomo, transferindo a respectiva energia para os elétrons dessas camadas, ele proporciona uma energia cinética aos elétrons capaz de ejetá-los para fora desse átomo. O espaço antes ocupado pelo elétron ejetado passa a ser ocupado por outro elétron de uma órbita mais externa, que possuía menor energia. Essa movimentação, que representa uma perda de potencial de energia balanceada pela emissão de um fóton característico, é comumente conhecida como:

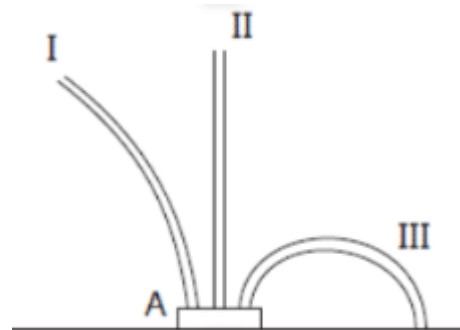
- a) efeito fotoelétrico.
- b) formação de pares.
- c) efeito Compton.
- d) efeito Bremsstrahlung.
- e) efeito fotocondutivo.

2. Stefan e Boltzmann formularam uma lei que relaciona a potência irradiada P com a área A da superfície emissora e a temperatura absoluta T de um corpo. $P = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot T^4$, sendo σ uma constante universal $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$ e ϵ uma constante numérica menor do que 1, denominada emissividade da superfície. Da mesma forma que um corpo irradia calor, ele também absorve calor do ambiente circundante, com mesmo valor de ϵ . Assim, a potência efetiva irradiada por um bloco de alumínio polido ($\epsilon = 0,05$), de área $A = 0,20 \text{ m}^2$, à temperatura de 127°C , num ambiente a 27°C vale em W , aproximadamente,

- a) 5,0
- b) 30
- c) 20
- d) 10
- e) 40

3. Três feixes de radiação eletromagnética são emitidos na região A onde há um campo magnético

uniforme, perpendicular à superfície desta folha de prova, dirigido para dentro.



Os feixes I, II e III correspondem, respectivamente, às radiações

- a) α , β e γ .
- b) α , γ e β .
- c) β , α e γ .
- d) β , γ e α .
- e) γ , α e β .

4. A energia de um fóton de frequência $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ é, em eV :

Dados: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- a) 1,3
- b) 2,5
- c) 2,1
- d) 1,8
- e) 3,9

5. Assinale a alternativa correta a respeito do efeito fotoelétrico.

a) A frequência de corte é a máxima frequência necessária para que ocorra o efeito fotoelétrico. Se a radiação incidente possuir frequência correspondente à frequência de corte, os elétrons serão arrancados e ejetados da placa metálica.

b) A frequência de corte é a razão entre a função trabalho e a constante de Planck.

c) Na equação do efeito fotoelétrico, o valor da energia cinética é diferente de zero.

d) O efeito fotoelétrico ocorre somente para certas frequências de radiação incidente.

e) A energia dos elétrons arrancados diminui com a intensidade da radiação utilizada.

6. O intervalo de comprimento de onda para a luz visível é de 4000 a 8000 Angstroms. Considerando a função trabalho dos materiais: Tântalo (4,2 eV), Césio (2,1 eV), Tungstênio (4,5 eV), Bário (2,5 eV) e Lítio (2,3 eV), quais destes materiais são apropriados para a fabricação de fotocélulas que operem na faixa da luz visível? (Use o valor de $6,6 \times 10^{-34}$ J.s para a constante de Planck e 3×10^8 m/s para a velocidade da luz.

Lembre que $1 \text{ eV} \cong 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.

- a) Lítio e Bário e Césio.
- b) Tântalo, Césio e Bário.
- c) Bário, Lítio e Tungstênio.
- d) Tungstênio, Tântalo e Lítio.
- e) Césio, Tântalo e Lítio.

7. Tida como “vilã” nos anos 1980 e 1990, a energia nuclear tem sido atualmente apontada como uma possível alternativa para reduzir o aquecimento global, uma vez que ela não gera gases estufa. Assinale a alternativa correta em relação à produção de energia nuclear.

- a) As usinas existentes atualmente se utilizam apenas da fissão nuclear (“quebra” de um átomo em átomos menores).
- b) As usinas existentes atualmente se utilizam apenas da fusão nuclear (fusão de dois ou mais átomos em um átomo maior).
- c) Ambos os tipos de usina, de fusão e fissão nucleares, operam em diversos locais do mundo.
- d) Embora não gerem gases de efeito estufa, as usinas nucleares invariavelmente contaminam o ambiente

ao redor, como aconteceu em Chernobyl (1986) e Fukushima (2011).

8. Considere um isótopo com meia-vida igual a T anos. Assinale a alternativa que corresponde à proporção da quantidade deste isótopo presente em uma amostra no instante inicial igual a zero e após um período de 10 T.

- a) $1/2048$.
- b) $1/1024$.
- c) $1/200$.
- d) $1/20$.

9. Um único fóton ($\lambda = 400 \text{ nm}$) incide em uma célula fotoelétrica. Considerando que toda sua energia seja transformada em eletricidade, assinale a alternativa com o valor da energia elétrica gerada. (considerar $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ e $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$).

- a) $4,95 \cdot 10^{-19} \text{ Joules}$.
- b) $7,92 \cdot 10^{-19} \text{ Joules}$.
- c) $4,95 \cdot 10^{-32} \text{ Joules}$.
- d) $7,92 \cdot 10^{-32} \text{ Joules}$.

10. Um isótopo radioativo de um determinado átomo ${}^{160}\text{X}_{96}$ sofre, respectivamente, um decaimento β^- , um α e, novamente, um β^- em sequência. Sabendo que X representa um outro isótopo do elemento original e Y um isótopo de um outro elemento, qual o átomo resultante dos decaimentos?

- a) ${}^{156}\text{X}_{96}$.
- b) ${}^{156}\text{Y}_{96}$.
- c) ${}^{160}\text{X}_{94}$.
- d) ${}^{160}\text{Y}$.
- e) ${}^{160}\text{Y}_{94}$.

11. Após uma série de decaimentos nucleares, o Tório-232 se transforma no estável Chumbo-208. Sabendo que o número atômico do Tório é 90 e o do Chumbo é 82, o número de partículas alfa e o número de partículas beta (elétrons) emitidas nesta série são iguais, respectivamente, a:

- a) 4 e 4
- b) 6 e 4
- c) 4 e 2
- d) 6 e 0
- e) 4 e 0

12. Um átomo excitado pode emitir energia na forma de radiação eletromagnética. Analise as informações abaixo em relação a este fenômeno:

- I) Para que haja emissão de energia, é preciso que um dos elétrons seja arrancado do átomo.
- II) Para que haja emissão de energia, um dos elétrons tem que se deslocar para um nível de energia mais baixo.
- III) A frequência da energia emitida só depende da órbita do elétron.

Assinale a alternativa CORRETA:

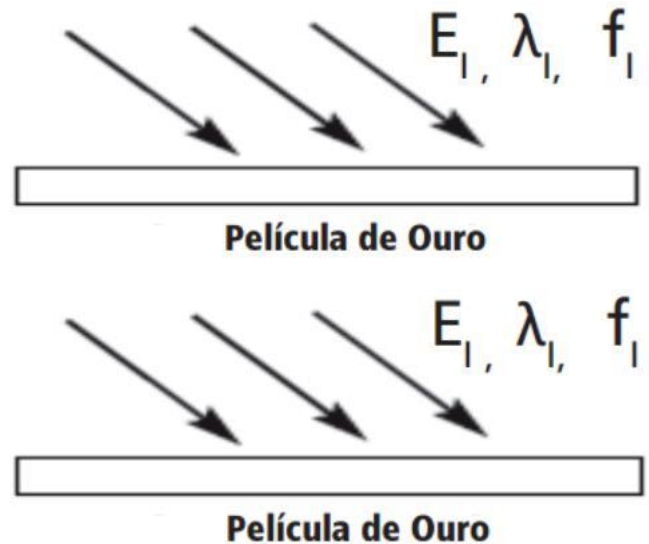
- a) Apenas a afirmação I está correta
- b) Apenas a afirmação II está correta
- c) Apenas a afirmação III está correta
- d) Apenas as afirmações I e II estão corretas.
- e) Apenas as afirmações II e III estão corretas

13. Em um experimento de Efeito Fotoelétrico, uma maneira de se aumentar a energia cinética dos elétrons emitidos é:

- a) Aumentar a intensidade da radiação luminosa incidente.
- b) Aumentar a frequência da radiação luminosa incidente.
- c) Aumentar o comprimento de onda da radiação luminosa incidente.
- d) Diminuir a distância entre a fonte luminosa e o alvo incidente.
- e) Aumentar a pressão da câmara de vácuo do experimento.

14. Dois feixes de luz laser, I e II, com fótons de

energias E_I e E_{II} , comprimentos de onda λ_I e λ_{II} e frequências f_I e f_{II} , respectivamente, incidem sobre uma película de ouro e são absorvidos



Sabendo-se que $f_I = f_{II} / 4$, os comprimentos de onda e as energias dos fótons, transferidos à placa, estão relacionados por

- a) $\lambda_I = \lambda_{II}$ e $E_I = E_{II}$.
- b) $\lambda_I = 4\lambda_{II}$ e $E_I = 4 E_{II}$.
- c) $\lambda_I = \lambda_{II}$ e $E_I = E_{II} / 4$.
- d) $\lambda_I = \lambda_{II} / 4$ e $E_I = 4 E_{II}$.
- e) $\lambda_I = 4 \lambda_{II}$ e $E_I = E_{II} / 4$.

15. Os médicos oftalmologistas costumam, muito acertadamente, aconselhar que não se deve olhar diretamente para o Sol, em razão dos possíveis danos causados aos olhos, devido à alta intensidade da radiação solar, que é da ordem de $1,0 \text{ kW/m}^2$. No entanto, é comum observarem-se crianças e adolescentes brincando com canetas laser, apontando inclusive para os olhos dos colegas. Tal tipo de canetas, utilizadas como apontador, quando submetida a tensão de uma pequena bateria, em geral, emite cerca de $6,0 \times 10^{18}$ fótons por segundo, na faixa do vermelho, correspondente a um comprimento de onda de $6,0 \times 10^{-7} \text{ m}$.

Dados: Frequência do fóton: $f = c / \lambda$

Energia do fóton $E = hf$

Velocidade da luz: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Considere o valor aproximado da constante de

Planck: $h = 6,0 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Considerando que a área iluminada pelo feixe do laser é de aproximadamente 10^{-4} m^2 , calcule

- a energia de um fóton emitido por esse laser.
- a intensidade da radiação emitida pelo laser e verifique se esta é, ou não, mais perigosa para os nossos olhos que a radiação solar. Justifique sua resposta.

16. Quando há incidência de radiação eletromagnética sobre uma superfície metálica, elétrons podem ser arrancados dessa superfície e eventualmente produzir uma corrente elétrica. Esse fenômeno pode ser aplicado na construção de dispositivos eletrônicos, tais como os que servem para abrir e fechar portas automáticas. Ao interagir com a superfície metálica, a radiação eletromagnética incidente se comporta como

- onda, e o fenômeno descrito é chamado de efeito fotoelétrico.
- partícula, e o fenômeno descrito é chamado de efeito fotoelétrico.
- partícula, e o fenômeno descrito é chamado de efeito termiônico.
- onda, e o fenômeno descrito é chamado de efeito termiônico.

17. Estudantes interessados em analisar a natureza dual da luz preparavam uma apresentação para uma Feira de Ciências com três experimentos, conforme mostrados nas Figuras abaixo.



o 1º experimento mostra a difração da luz ao passar por uma fenda estreita;

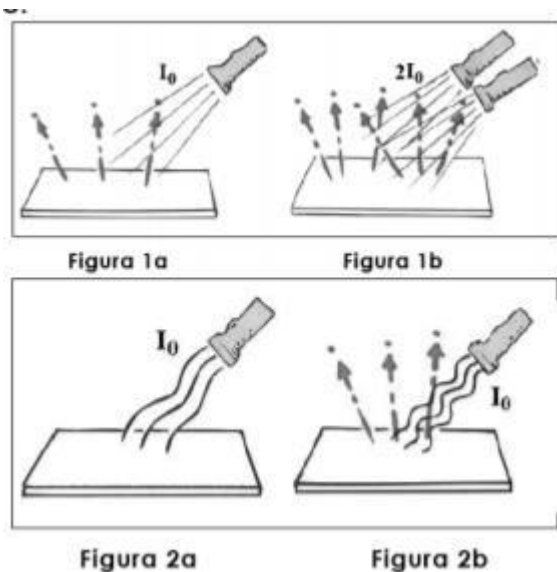
o 2º experimento mostra o efeito fotoelétrico caracterizado pela geração de corrente elétrica a partir da incidência de luz sobre uma célula fotoelétrica;

e o 3º experimento mostra o efeito da polarização da luz ao fazê-la incidir sobre filtros polarizadores. A partir desses experimentos, é correto afirmar que

- o efeito fotoelétrico e a polarização evidenciam a natureza ondulatória da luz, enquanto a difração evidencia a natureza corpuscular da luz.
- a polarização e a difração evidenciam a natureza corpuscular da luz, enquanto o efeito fotoelétrico evidencia a natureza ondulatória da luz.
- a difração e a polarização evidenciam a natureza ondulatória da luz, enquanto o efeito fotoelétrico evidencia a natureza corpuscular da luz.
- o efeito fotoelétrico e a difração evidenciam a natureza ondulatória da luz, enquanto a polarização evidencia a natureza corpuscular da luz.

18. No final do século XIX, vários pesquisadores perceberam que a luz era capaz de ejetar elétrons quando incidia em superfícies metálicas. Esse

fenômeno, que ocorre sob certas condições, foi chamado de efeito fotoelétrico.



A Figura 1a mostra luz policromática de intensidade I_0 , cujos fótons possuem energia entre 2,0eV e 6,0 eV incidindo sobre uma superfície metálica. Observa-se que, dessa superfície, são ejetados elétrons com energia cinética máxima, E_{max} . A Figura 1b mostra, também, luz policromática de intensidade $2I_0$, cujos fótons possuem energia entre 2,0 eV e 6,0 eV incidindo sobre a mesma superfície metálica. Observa-se, ainda, que também são ejetados elétrons com energia cinética máxima, E_{max} . A Figura 2a, por sua vez, mostra luz monocromática de intensidade I_0 , cujos fótons possuem energia de 3,0 eV incidindo sobre a mesma superfície metálica. Nesse caso, não se observam elétrons ejetados da superfície. Por outro lado, a Figura 2b mostra luz monocromática de intensidade I_0 , cujos fótons possuem energia de 6,0 eV incidindo sobre a mesma superfície metálica. Nesse caso, observam-se elétrons sendo ejetados da superfície.

Com base na teoria de Einstein para o efeito fotoelétrico,

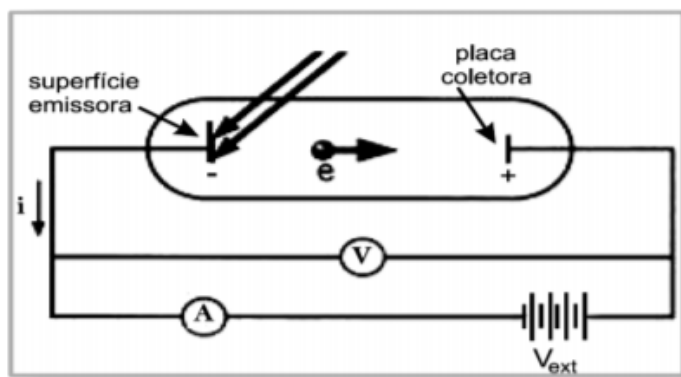
- a) explique por que a energia cinética máxima dos elétrons, E_{max} , independe da intensidade da luz policromática incidente;
- b) explique por que, para essa superfície metálica, o

efeito fotoelétrico ocorre apenas quando incide luz cujos fótons possuem energia de 6,0 eV.

19. Descoberto independentemente pelo russo Alexandre Stoletov, em 1872, e pelo alemão Heirich Hertz, em 1887, o efeito fotoelétrico tem atualmente várias aplicações tecnológicas principalmente na automação eletro mecânica, tais como: portas automáticas, dispositivos de segurança de máquinas e controle de iluminação. Fundamentalmente, o efeito fotoelétrico consiste na emissão de elétrons por superfícies metálicas quando iluminadas por radiação eletromagnética.

Dentre as principais características observadas experimentalmente, destacamos:

1. Por menor que seja a intensidade da radiação causadora do fenômeno, o intervalo de tempo entre a incidência da radiação e o aparecimento da corrente gerada pelos elétrons emitidos é totalmente desprezível, isto é, o efeito é praticamente instantâneo.
2. Para cada superfície metálica específica, existe uma frequência mínima, chamada "frequência de corte", a partir da qual se verifica o fenômeno.
3. Se a frequência da radiação incidente está abaixo da frequência de corte, mesmo aumentando sua intensidade, não se verifica o fenômeno. Por outro lado, para frequências da radiação incidente acima da frequência de corte, o fenômeno se verifica para qualquer intensidade. A Figura representa um dispositivo para o estudo efeito fotoelétrico. Nela, elétrons são arrancados da superfície emissora, devido à radiação incidente, e acelerados em direção à placa coletora pelo campo elétrico, gerando uma corrente elétrica que é medida pelo amperímetro A



Diante do exposto, responda as questões abaixo:

- Como se explica o comportamento observado no item 1 do texto? Justifique sua resposta.
- Como se explica o comportamento observado no item 2 do texto? Justifique sua resposta.
- Como se explica o comportamento observado no item 3 do texto? Justifique sua resposta.

20. Em um laboratório de física, estudantes fazem um experimento em que radiação eletromagnética de comprimento de onda $\lambda = 300 \text{ nm}$ incide em uma placa de sódio, provocando a emissão de elétrons. Os elétrons escapam da placa de sódio com energia cinética máxima $E_c = E - W$, sendo E a energia de um fóton da radiação e W a energia mínima necessária para extrair um elétron da placa. A energia de cada fóton é $E = h f$, sendo h a constante de Planck e f a frequência da radiação. Determine:

- a frequência f da radiação incidente na placa de sódio;
- a energia E de um fóton dessa radiação;
- a energia cinética máxima E_c de um elétron que escapa da placa de sódio;
- a frequência f_0 da radiação eletromagnética, abaixo da qual é impossível haver emissão de elétrons da placa de sódio.

21. A emissão de elétrons de uma superfície, devido à incidência de luz sobre essa superfície, e chamada de efeito fotoelétrico. Em um experimento um físico faz incidir uma radiação luminosa de frequência f e

intensidade I sobre uma superfície de sódio, fazendo com que N elétrons sejam emitidos desta superfície. Em relação aos valores iniciais f e I , assinale a alternativa

que apresenta como devem variar a frequência e a intensidade da luz incidente para duplicar o número de elétrons emitidos:

- duplicar a frequência e manter a intensidade.
- manter a frequência e duplicar a intensidade.
- reduzir a frequência pela metade e manter a intensidade.
- manter a frequência e quadruplicar a intensidade.
- a emissão de elétrons independe da frequência e da intensidade da luz incidente.

22. O efeito fotoelétrico, interpretado corretamente pelo físico Albert Einstein, em 1905, enuncia que uma luz incidente sobre a superfície de determinados metais pode arrancar elétrons dessa superfície por causa da interação entre a radiação e a matéria, caracterizada pela absorção dos fótons e pela liberação de elétrons. A respeito da interpretação de Einstein sobre o efeito fotoelétrico, é CORRETO afirmar:

- a luz incidente no metal é composta por fótons dotados de uma energia dada pelo comprimento de onda da luz vezes a constante de Planck.
- existe uma frequência-limite abaixo da qual esse efeito não ocorre, mesmo que se aumente consideravelmente a intensidade da luz incidente sobre o metal.
- ocorre um espalhamento por um elétron devido à colisão com um fóton de momento linear igual à constante de Planck dividida pelo comprimento de onda da luz.
- todos os metais possuem a mesma função trabalho, que é responsável pela ejeção dos elétrons cinéticos do metal.

23. Uma das aplicações do efeito fotoelétrico é o visor noturno, aparelho de visão sensível à radiação infravermelha, ilustrado na figura abaixo. Um aparelho desse tipo foi utilizado por membros das forças especiais norte-americanas para observar supostos integrantes da rede al-Qaeda. Nesse tipo de equipamento, a radiação infravermelha atinge suas lentes e é direcionada para uma placa de vidro revestida de material de baixa função de trabalho (W). Os elétrons arrancados desse material são “transformados”, eletronicamente, em imagens. A teoria de Einstein para o efeito fotoelétrico estabelece que:

$$EC = hf - W \text{ sendo:}$$

EC a energia cinética máxima de um fotoelétron;

$h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ a constante de Planck;

f a frequência da radiação incidente.

Considere que um visor noturno recebe radiação de frequência $f = 2,4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ que os elétrons mais rápidos ejetados do material têm energia cinética $EC = 0,90 \text{ eV}$. Sabe-se que a carga do elétron é $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ e $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$. Baseando-se nessas informações, calcule:

- a função de trabalho (W) do material utilizado para revestir a placa de vidro desse visor noturno, em eV;
- o potencial de corte (V_0) desse material para a frequência (f) da radiação incidente.

24. Sobre a teoria atômica, considere as seguintes afirmações e assinale a alternativa correta: I. Dalton chegou à conclusão da existência de átomos com base em observações químicas macroscópicas e não teve evidências diretas da existência de átomos. II. Os experimentos de Thomson sobre o comportamento dos raios catódicos em campos magnéticos e elétricos proporcionaram a descoberta dos elétrons e permitiram que sua razão carga-massa fosse medida. III. Os estudos de Rutherford mostraram que o átomo tinha um núcleo denso, carregado positivamente. IV. De Broglie, Heisenberg, Born, Bohr e Planck foram cientistas que colaboraram para a teoria quântica

moderna. V. A dualidade onda-partícula, o princípio da incerteza, as funções de onda, a equação de Schrödinger, o princípio da exclusão de Pauli são contribuições recentes para a teoria atômica.

Assinale a alternativa correta:

- Estão corretas as afirmativas, I, II, III, IV e V.
- Somente a afirmativa I está incorreta
- Somente a afirmativa II está incorreta.
- Somente a afirmativa IV está incorreta
- Somente a afirmativa V está incorreta

25. Em 1897, foi realizado no famoso laboratório de Cavendish, em Cambridge, um experimento usando tubos de raios catódicos. O pesquisador que o executou estava investigando a constituição da matéria. Este experimento foi feito por

- JJ. Thomson, que determinou a existência do elétron, estabelecendo a relação entre a sua carga e a sua massa.
- Rutherford, que demonstrou ser a matéria composta por átomos, os quais explicariam as leis ponderais.
- Niels Bohr, que, a partir daí, desenvolveu a ideia de uma partícula neutra, muito pesada: o nêutron.
- Niels Bohr, que demonstrou que os elétrons se distribuem em orbitais, cada qual com diferentes *quanta* de energia.
- Rutherford, que assim pôde comprovar a existência da eletrosfera e do núcleo atômico, com os prótons.

26. Entre os cientistas relacionados abaixo, o primeiro a propor um modelo atômico que considerava a natureza elétrica dos átomos foi

- Dalton
- Mendeleev
- Lavoisier
- Thomson
- Rutherford

27. Os últimos anos do século XIX e as primeiras

décadas do século XX estão entre os mais importantes na história da ciência, em parte devido à descoberta da estrutura atômica do átomo, preparando o terreno para a explosão do desenvolvimento da ciência no século XX. Uma dessas teorias é a de Rutherford, que

- a) propôs que todos os átomos de um determinado elemento são idênticos, e que os átomos são indivisíveis e indestrutíveis.
- b) compreendeu a natureza da radioatividade e suas implicações sobre a natureza dos átomos.
- c) trabalhou com experimentos sobre raios catódicos, o que levou-o a descobrir o elétron.
- d) provou por meio da realização de experimentos que a radiação alfa é composta de núcleos de hélio, enquanto a radiação beta consiste de elétrons.

28. No ano de 1913, três manuscritos de autoria do físico dinamarquês Niels Bohr iriam estabelecer as sementes para a descrição quantitativa da estrutura eletrônica de átomos e moléculas. Esses trabalhos pioneiros de Bohr iriam impactar a química em diversos aspectos fundamentais, tais como: a estrutura eletrônica dos elementos e sua relação com o conceito de valência; a relação entre periodicidade e configuração eletrônica; e os princípios básicos da espectroscopia. Ao contrário da maioria dos físicos da época, Niels Bohr interessou-se em problemas mais diretamente relacionados com química. As ideias de Bohr foram fundamentais para descrever a tabela periódica dos elementos químicos em função da configuração eletrônica dos átomos. O legado histórico de Bohr é visível até hoje e seu modelo planetário do átomo, embora totalmente superado, ainda é utilizado rotineiramente em livros e textos de química como uma introdução a uma visão física da estrutura dos átomos. Essa lembrança histórica e a contribuição à descrição atômica dos elementos químicos fazem parte do legado do Niels Bohr à química.

J. M. Riveros (editorial). O legado de Niels Bohr. *In*: Química Nova, v. 36, n.º 7, 2013, p. 931-932 (com adaptações).

Quanto ao postulado para o átomo de hidrogênio apresentado pelo modelo teórico para a estrutura eletrônica de átomos proposto por Bohr, que se baseia no modelo planetário introduzido por Rutherford, assinale a alternativa correta.

- a) Nas órbitas estacionárias, o elétron possui níveis de energia diferenciados, realizando movimento ao ganhar ou perder energia.
- b) O elétron gira ao redor do núcleo em órbitas (níveis de energia) elípticas de raios variados, denominadas de órbitas cinemáticas.
- c) Para o elétron saltar para um nível mais externo, ocorre a absorção de energia em quantidade suficiente para promover esse salto. Ao retornar a seu estado fundamental, o elétron libera a energia absorvida na forma de fótons.
- d) Um elétron se move em uma órbita ao redor do núcleo sob influência da atração de cargas entre o elétron e o núcleo, emitindo energia enquanto permanece na mesma órbita.
- e) A passagem do elétron de uma órbita estacionária para outra é quanticamente proibida, mesmo quando ocorre absorção ou emissão de energia.

29. Nos fogos de artifício, no momento em que a pólvora explode, a energia excita os elétrons dos átomos que mudam de níveis de energia. Essa movimentação eletrônica é marcada pela emissão de luz colorida. Esse fenômeno é explicado pelo modelo atômico de Bohr.

Com base nos postulados do modelo atômico descrito no enunciado, pode-se aferir que

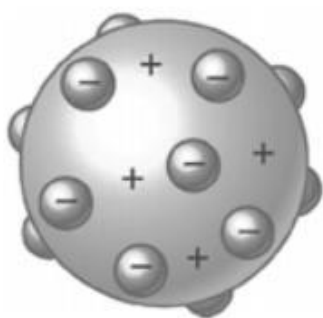
- a) O elétron, no momento da transição, pode permanecer por um determinado período entre dois níveis de energia.
- b) cada um dos níveis de energia tem um valor variado de energia, dependendo da espécie química que é estudada.
- c) um elétron, ao passar para um nível mais externo, libera energia e, ao retornar para o nível anterior,

absorve energia.

d) a passagem do elétron para um nível de maior energia é acompanhada pela emissão de luz, na forma de ondas eletromagnéticas.

e) os elétrons, nos átomos, movimentam-se ao redor do núcleo em órbitas circulares, chamadas de camadas ou níveis de energia.

30. O modelo para o átomo proposto por Thomson está representado abaixo.



Com esse modelo, Thomson interpretou

- a) a indivisibilidade da matéria.
- b) a natureza elétrica da matéria.
- c) a emissão de cores do teste de chama.
- d) o núcleo atômico
- e) a radioatividade

GABARITO FÍSICA

TRABALHO E POTÊNCIA

1. 1200 J
2. a) 7 m/s^2 ; b) 70 N ; c) 8 820 J
3. a) - 50 J b) 5 raiz 2 m/s
4. 2 400 J
5. a) $V = 3 + 2t$; b) 800 J
6. a) 2 m/s ; b) 40 J ; c) 14,4 J
7. 390 J
8. a) 1 200 J ; b) 900 J ; c) zero
9. a) -500 J ; b) 500 J
10. a) -960 J ; b) 960 J
11. 3000 J
12. a) 780 J ; b) -180 J ; c) zero ; d) -120 J ; e) 480 J
13. a) 2 m/s^2 ; b) 135 J e -90 J
14. 0,08 J
15. 5J
16. $4 \times 10^2 \text{ kW}$
17. a) 2 m/s ; b) $2 \times 10^4 \text{ W}$
18. a) 100 J ; b) 50 W ; c) 100 W
19. 18 000 W
20. a) 12 000 J ; b) 500 W
21. 80%
22. a) 700 W ; b) 1000 W
23. a) 530 kW ; b) 8,6%
24. a) 4 000 J ; b) 200 W
25. 13,9 %

ENERGIA MECÂNICA

1. 9 J
2. 49 J
3. 10 J e 10 J
4. $1,8 \times 10^5 \text{ J}$

5. 40 raiz 2 Km/h
6. $- 1,26 \times 10^5 \text{ J}$
7. 15 m/s
8. a) 500 J ; b) 100 m/s
9. 2N
10. a) 5,0 N ; b) $6,0 \times 10^3 \text{ J}$
11. 0,06
12. a) 480 J ; b) 480 J
13. 19 800 J, 7 200 J e zero
14. 0,03 J
15. a) -6 J ; b) 0,6 m
16. 50 m
17. $2 \times 10^5 \text{ J}$
18. 205 m
19. a) 12 m ; b) 15,5 m/s
20. 7 m/s
21. 64 m
22. 8 m/s
23. a) $6 \times 10^4 \text{ J}$; b) $3 \times 10^4 \text{ J}$
24. 10 m/s
25. a) raiz2 m/s ; b) 0,6 N
26. a) 25 J ; b) 5 cm
27. 7,0 J
28. 50 cm
29. 15 N

REFRAÇÃO DA LUZ

1. 1,5
2. a) $4/3$; b) $3/2$; c) $9/8$; d) $8/9$
3. $2/3$
4. a) Raiz 2 ; b) 150000 Raiz2 Km/s
5. 15°
6. 60° e 30°
7. 2,02 m
8. Raiz 2
9. 60°
10. 30°
11. 3,75 m
12. a) 80 m ; b) 20 m

13. 21,3 m
14. 30 cm
15. $4\sqrt[3]{3}$ cm
16. a) 450 m ; b) 150 m
17. a) $\sqrt{6}/2$; b) 28 cm
18. 75°
19. a) 60° ; b) 60°
20. 45 °
21. Raiz 3 e 60°
22. 30°
23. a) 60° ; b) $\sqrt{6}/2$
24. 1,25
25. a) 30° ; b) 30°

FÍSICA MODERNA

1. a
2. d
3. b
4. c
5. b
6. a
7. a
8. b
9. a
10. a
11. b
12. b
13. b
14. e
15. a) 3×10^{-19} J

b) Assim, a intensidade da radiação emitida por tal caneta LASER é 180 vezes maior que a da radiação solar e, portanto, é mais perigosa para nossos olhos.

16. b
17. C

18. a) Segundo a teoria de Einstein para o efeito fotoelétrico, a radiação eletromagnética tem propriedades corpusculares e é composta de fótons, sendo que cada fóton carrega um quantum de energia igual a hf . Um elétron é ejetado do metal quando absorve _____ um _____ fóton.

Quando a intensidade aumenta, apenas o número de elétrons que absorvem fótons e são ejetados aumenta. Logo, a energia cinética máxima com que ele é ejetado continua a mesma, pois depende da energia de um fóton individual, e não do número de fótons.
b) A situação em questão pode ser explicada da seguinte forma: só são observados elétrons ejetados quando a energia do fóton passa a ser de 6,0eV, uma vez que essa energia é suficiente para arrancar um elétron do metal e, ainda, para ceder energia cinética a eles, pois essa energia é maior ou igual à função trabalho.

19. a) Tal comportamento se justifica pelo fato de que, ao contrário do previsto pela teoria ondulatória, na qual demandaria algum tempo entre a incidência da radiação na superfície metálica e a posterior emissão de elétrons por essa superfície, no efeito fotoelétrico praticamente não existe intervalo de tempo entre a incidência da radiação e a emissão do fotoelétron, isto é, o efeito é praticamente instantâneo. Esse comportamento se justifica pelo modelo corpuscular da luz, proposto por Einstein, segundo o qual a radiação é formada por pequenos pacotes de energia (fótons) que, ao colidirem diretamente com um dos elétrons da superfície, transmite toda sua energia para o elétron, arrancando-o, assim, da superfície.

b) No modelo corpuscular proposto por Einstein, a energia do fóton é igual ao produto da constante de Planck pela frequência da radiação incidente ($E=hf$), e cada tipo de superfície metálica apresenta distinta função trabalho (energia mínima necessária para se arrancar um elétron). Logo, existe uma frequência mínima para a qual o fóton terá energia igual à da função trabalho da superfície. Tal frequência é chamada de frequência de corte, e somente fótons com frequências iguais ou maiores que à de corte serão capazes de arrancar elétrons da superfície.

c) A não dependência da intensidade está associada à natureza corpuscular da radiação eletromagnética, pois o aumento da intensidade significa apenas o aumento da quantidade de fótons incidentes na placa metálica, por unidade de tempo, não aumentando, assim, a energia de cada fóton. Portanto, o

aparecimento do fenômeno não pode depender da intensidade da radiação incidente, mas apenas da energia de cada fóton, a qual depende exclusivamente do produto da frequência da radiação incidente pela constante de Planck, conforme descrito no modelo corpuscular da luz.

20. a) $f = 1015\text{Hz}$

b) $E = 4\text{eV}$

c) $E_c = 1,7\text{eV}$

d) $f_0 = 5,75 \cdot 10^{14}\text{Hz}$

21. b

22. b

23.

a) $W = 0,09 \text{ eV};$

b) $V_0 = 0,09 \text{ V}$

24. a

25. a

26. d

27. d

28. c

29. e

30. b

