



MANUAL DO ENEM

Antes de prestar a principal prova de acesso ao Ensino Superior do país, leia este guia com carinho e faça uma revisão esperta dos principais temas que serão cobrados nos dois dias de exame

NÃO É TINDER, mas o encontro está marcado. Nos dias 5 e 12 de novembro, mais de 6,7 milhões de estudantes terão pela frente a companhia de 180 questões de quatro áreas do conhecimento mais a produção da redação dissertativa-argumentativa durante a realização do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Depois de aulas, leituras, simulados, suor e lágrimas, é chegada a reta final dos estudos. Como nós também já passamos por isso (e sobrevivemos para contar a história), temos um conselho do fundo do peito: nestes

dias que antecedem o exame, não adianta pirar. O mais importante é fazer uma revisão geral dos assuntos, dando uma olhada nas questões de anos anteriores.

“O Enem é uma prova que seleciona o aluno que se dedicou mais, mas ele é extenso, uma maratona”, afirma Rommel Domingos, diretor de ensino do Colégio Bernoulli, instituição que, nos últimos anos, ocupa as primeiras colocações do ranking de melhor desempenho na prova. “O mais importante é o aluno treinar esse tipo de avaliação com simulados para ter a segurança do formato do Enem.”

Completar essa maratona tem suas vantagens: em 2016, foram oferecidas 228 mil vagas no Sistema de Seleção Unificada (Sisu), que é gerenciado pelo Ministério da Educação e utiliza o resultado do Enem para selecionar os estudantes para as instituições de Ensino Superior.

Ainda não temos habilidades proféticas para saber quais questões estarão nas provas, mas pedimos uma ajudinha a professores de colégios e de cursos pré-vestibulares para mapear os temas essenciais a este manual de revisão. Ótimos estudos!

FIQUE LIGADO!

15 ACONTECIMENTOS ESSENCIAIS

RELEMBRE OS PRINCIPAIS FATOS QUE IMPACTARAM O PLANETA EM 2017

1 ATOS DE TRUMP
Em seu primeiro ano à frente da Presidência dos EUA, Donald Trump retirou o país do principal tratado para combater as mudanças climáticas (*leia mais na página ao lado*).

2 MARINE LE PEN PERDE ELEIÇÃO NA FRANÇA
Emmanuel Macron assumiu a Presidência após derrotar Marine Le Pen, candidata de extrema-direita que ganhou força com discurso anti-imigração.

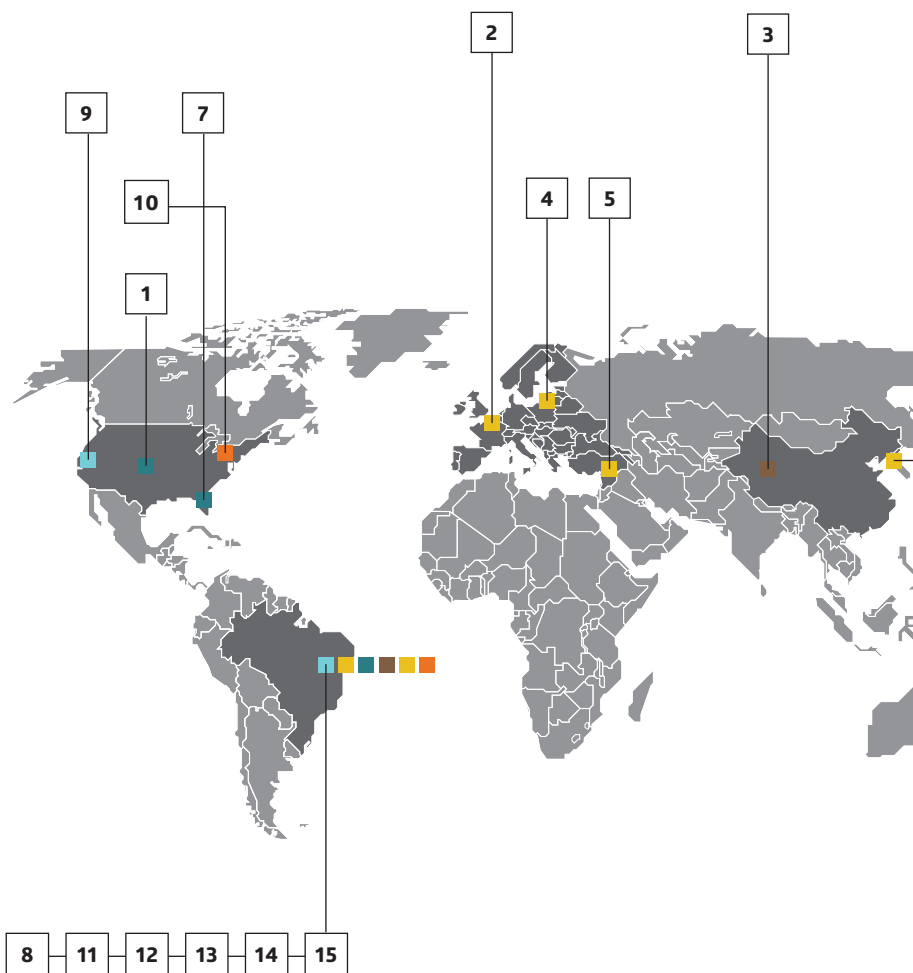
3 A NOVA ROTA DA SEDA NA CHINA
O país asiático avança para conquistar influência global com projetos de integração comercial e econômica que envolvem mais de 60 países.

4 TERROR NA EUROPA
Atentados reivindicados pelo Estado Islâmico foram cometidos no Reino Unido, na Suécia, na França e na Espanha. Episódios de islamofobia proliferaram pelo continente.

5 GUERRA NA SÍRIA
O conflito, que dura desde 2011, ainda está longe de ter fim. Em março, o governo sírio foi acusado de utilizar armas químicas na cidade de Khan Sheikhoun: mais de 80 pessoas morreram.

LEGENDA

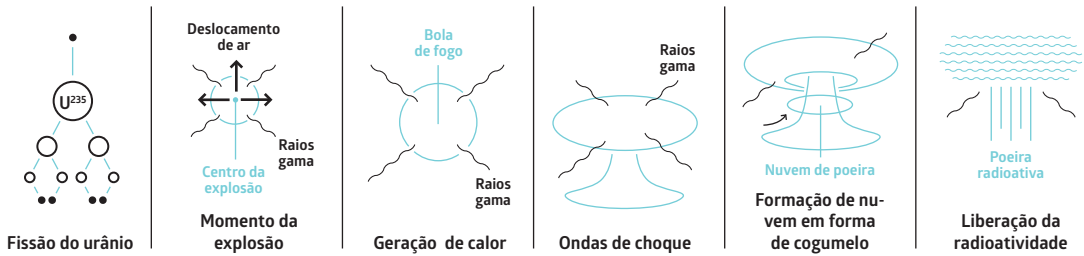
■ Política ■ Ciência ■ Economia ■ Tecnologia ■ Ecologia





TENSÃO NUCLEAR

Entenda o que acontece durante a explosão de uma arma nuclear



6

6 GUERRA À VISTA?

Após a Coreia do Norte realizar testes com armas nucleares, os Estados Unidos aumentaram o tom das ameaças contra o regime de Kim Jong-un (*veja mais no quadro acima*).



7 TEMPO DE FURACÕES

Uma sequência de furacões — Harvey, Irma, Maria e Nate — causou destruição em países do Caribe e nos Estados Unidos. Mudanças climáticas contribuíram para os fenômenos.



8 ATAQUE HACKER

Em junho, o vírus WannaCry invadiu computadores de instituições privadas e públicas de quase 150 países. No Brasil, servidores da Previdência Social foram afetados pelo ataque.



9 10 ANOS DO iPhone

Responsável por revolucionar a indústria tecnológica e iniciar uma nova etapa na comunicação global, a Apple celebrou o aniversário de 10 anos do iPhone com uma edição especial.



10 MISSÃO CASSINI

Após 20 anos, chegou ao fim a missão da sonda que coletou informações sobre Saturno e suas luas. Coordenada pela Nasa, a Cassini foi destruída ao entrar na atmosfera saturniana.



11 BRASÍLIA EM CHAMAS

Em maio, a publicação de uma conversa gravada entre o empresário Joesley Batista e o presidente Michel Temer aprofundou a crise política entre os Três Poderes.



12 EXTINÇÃO DA RENCA

Depois da mobilização da sociedade, o governo Temer recuou da proposta de liberar uma área localizada entre os estados do Pará e do Amapá para a exploração de mineradoras.



13 ESTADO QUEBRADO

Sem receitas, o Rio de Janeiro enfrenta uma das piores crises de sua história, com atrasos recorrentes no pagamento de funcionários públicos e aumento da violência urbana.



14 CRISE NAS CADEIAS

Séries de massacres e rebeliões em penitenciárias nas regiões Norte e Nordeste expõem a falência do sistema carcerário do país (*saiba mais no gráfico ao lado*).



15 SATÉLITE DO BRASIL

Lançado em maio, o primeiro satélite geostacionário brasileiro será utilizado para comunicação estratégica e ampliação da banda larga em regiões remotas do país.



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

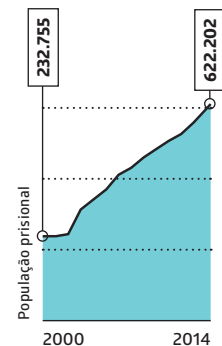
ÁREA DO CONTINENTE ÁRTICO

— 2012 (4,72 milhões de km²)
... 1980 (7,83 milhões de km²)



PRENDER É A ÚNICA SOLUÇÃO?

EM 14 ANOS, O AUMENTO DA POPULAÇÃO PRISIONAL NO BRASIL FOI DE 167,32%



Fontes: Curso Anglo, Nasa e Depen

LINHA DO TEMPO

BREVE
ROLÊ PELA
HISTÓRIA

ENTENDER AS GRANDES
TRANSFORMAÇÕES
DA HUMANIDADE É
FUNDAMENTAL PARA
REALIZAR O ENEM

IDADE
ANTIGA

ATÉ 476 d.C.

- Desenvolvimento de civilizações em diferentes partes do mundo. Na Mesopotâmia, território que compreende atualmente o Iraque, formam-se as primeiras sociedades que influenciarão o mundo ocidental, há cerca de 5 mil anos.

- A partir de 1100 a.C. dá-se o desenvolvimento da civilização grega, berço de formulações filosóficas e culturais responsáveis por moldar o pensamento ocidental a partir da formação das *pólis* (cidades) e o nascimento do conceito de democracia.

- Constituída a partir de 753 a.C., a civilização romana seria responsável por levar a cultura grega a diferentes territórios por meio das conquistas militares. Em 476 d.C., o último imperador é derrotado pelos invasores "bárbaros".

IDADE
MÉDIA

ATÉ 1453 d.C.

- O fim do Império Romano fragmenta os territórios europeus e tem início um novo sistema social e econômico conhecido como Feudalismo. Sob a orientação ideológica da Igreja Católica, os camponeses mantinham uma relação de servidão com a nobreza.

- Com base nos ensinamentos do profeta Mohammed (Maomé), povos que vivem na região da Península Arábica se unem ao redor da religião islâmica. Em 1095, é convocada pelo papa Urbano II uma cruzada cristã para retomar os territórios conquistados pelos muçulmanos.

- Na América Latina, civilizações como os Astecas (na região que atualmente compreende parte do México) e os Incas (no território oeste da América do Sul) se organizam de maneira complexa e formam impérios.

IDADE
MODERNA

ATÉ 1789 d.C.

- Portugal e Espanha lideram expedições marítimas em busca de novas rotas comerciais. É o período marcado pelo avanço colonial europeu na América.

- Com a Reforma Protestante, liderada pelo alemão Martinho Lutero, a Igreja Católica deixa de exercer o domínio ideológico absoluto na Europa.

- Desenvolvimento artístico e científico, com os estudos de Isaac Newton e Galileu Galilei. Na filosofia, René Descartes introduz o racionalismo.

- Movimentos filosóficos e políticos dão início a uma mobilização de contestação aos monarcas.

- A Guerra de Independência dos Estados Unidos, em 1776, marca a emancipação dos países americanos.

IDADE
CONTEMPORÂNEA

ATÉ HOJE

- Com a Revolução Francesa, as monarquias absolutistas europeias começam a ser substituídas.

- Na Inglaterra, as inovações tecnológicas motivam a Revolução Industrial, que dinamiza a produção de mercadorias e altera de maneira definitiva as relações sociais e culturais.

- Os países europeus retomam a colonização de nações africanas e asiáticas. A disputa por territórios acirra as tensões e é um dos fatores responsáveis pelo início da Primeira Guerra Mundial, em 1914.

- Um novo conflito global é o resultado do revanchismo alemão à derrota na 1ª Guerra, com a ascensão de Adolf Hitler e o domínio dos nazistas.

- Após 1945, União Soviética e Estados Unidos protagonizam conflito político e ideológico no mundo.

HISTÓRIA
DO BRASIL

A PARTIR DE 1500

- A diversidade étnica e cultural dos povos originários é esmagada pela colonização portuguesa, que concentra seus interesses na exploração de recursos naturais — com os ciclos do pau-brasil, da cana-de-açúcar e da mineração.

- Uma das últimas nações a declarar a abolição da escravidão, o Brasil estimula a migração europeia e japonesa para dinamizar a produção do café, principal produto de exportação do final do século 19 e início do século 20.

- Com a chegada de Getúlio Vargas ao poder, dá-se início a um processo de desenvolvimento industrial e tecnológico.

- O breve período democrático é interrompido em 1964 por um golpe militar que teve apoio de setores civis, como o empresariado.

Se o poeta nos recorda que o mar da História é agitado, devemos percorrer essa jornada com uma boa bússola nas mãos. Por isso, ao fazer a revisão da prova de Humanidades, é importante ter em mente como os principais acontecimentos históricos influenciaram sua época. E, o mais relevante, de que maneira todos esses fatos têm relação com a atualidade. “É necessário prestar atenção na complexidade e na diversidade dos processos sociais”, ressalta Thomas Wisniak, coordenador de História do Grupo Etapa. Entre os tópicos, o professor destaca as disputas em torno da terra e dos recursos naturais.

NOTÁVEIS

- Sócrates, Platão e Aristóteles (filósofos da Grécia Antiga)
- Alexandre, o Grande (imperador da Macedônia)
- Júlio César (militar e político que idealizou o Império Romano)

REALIZAÇÕES

- Invenção da escrita na Mesopotâmia
- Construção das pirâmides egípcias
- Concepção da democracia grega
- Origem de religiões como cristianismo, judaísmo e confucionismo

NOTÁVEIS

- Leonardo da Vinci (artista do Renascimento)
- Galileu Galilei (cientista)
- Jean Jacques Rousseau (filósofo que inspirou o Iluminismo)

REALIZAÇÕES

- O alemão Johannes Gutenberg cria a prensa móvel
- São publicadas obras-primas de Dante Alighieri (Itália), Nicolau Maquiavel (Itália), William Shakespeare (Reino Unido), Luís de Camões (Portugal) e Miguel de Cervantes (Espanha)

NOTÁVEIS

- Simón Bolívar (símbolo da luta anticolonial na América Latina)
- Abraham Lincoln (presidente dos Estados Unidos)
- Vladimir Lenin (líder revolucionário)

REALIZAÇÕES

- Máquina a vapor revolucionaria a produção industrial
- Desenvolvimento de remédios e vacinas leva a salto populacional
- Armas de destruição em massa são desenvolvidas após o fim da Segunda Guerra Mundial

NOTÁVEIS

- Zúmbi dos Palmares (referência da resistência à escravidão)
- Tiradentes (mártir da independência)
- Getúlio Vargas (líderou o projeto de modernização)

REALIZAÇÕES

- Carlos Chagas e Oswaldo Cruz iniciam projetos de saúde pública
- Semana de Arte de 1922 revolução as artes no país
- Oscar Niemeyer torna-se referência mundial com sua arquitetura de estilo modernista

Ciências Humanas

Dos mapas a Aristóteles

ALÉM DE QUESTÕES TRADICIONAIS, ENEM AVALIA CONHECIMENTOS SOBRE FILOSOFIA E SOCIOLOGIA

Fazer uma revisão dos acontecimentos geopolíticos e dos fenômenos climáticos é um bom caminho para estudar os temas mais importantes de Geografia (veja nas páginas 28 e 29 os principais acontecimentos deste ano). “Observamos que há na prova muitas perguntas em que a geografia brasileira e a geografia internacional estão associadas”, afirma o professor Hugo Anselmo, do Curso Anglo. Apesar de tratar de



do Curso Poliedro. Além dos assuntos de vestibulares tradicionais, o Enem apresenta questões que envolvem o conhecimento das principais escolas filosóficas, como as de Sócrates, Aristóteles, René Descartes e Jean-Jacques Rousseau. Em relação à Sociologia, autores essenciais, como Karl Marx, Pierre Bourdieu e Sérgio Buarque de Hollanda, também estão presentes na prova.

Anti-chutes

A boa notícia: para chegar à nota final do Enem, um complexo cálculo matemático é realizado. A notícia ruim: isso o impede de responder à maior parte da prova com “chutes”. Chamado de Método de Teoria de Resposta ao Item (ou TRI), o sistema avalia o desempenho do candidato ao resolver questões divididas entre os níveis fácil, médio e difícil — a avaliação de dificuldade é realizada de maneira prévia pelos organizadores.

O MÉTODO DE TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI) É RESPONSÁVEL POR AVALIAR O DESEMPENHO DO CANDIDATO

Cada questão respondida corretamente tem um peso diferente: ao errar várias perguntas da categoria “fácil” e acertar algumas difíceis, por exemplo, o sistema considerará que houve falta de coerência na prova e reduzirá a média final. “Por isso, o aluno deve estudar os conteúdos em que está mais fraco: é importante acertar as perguntas fáceis para não ter a nota derrubada no final”, destaca Rommel Domingos, diretor do Colégio Bernoulli.

PARA LER
COM
CARINHO

NA PONTA DA LÍNGUA

SABER INTERPRETAR DIFERENTES TIPOS DE TEXTOS É O SEGREDO PARA MANDAR BEM NA PROVA

Não é necessário ser nenhum Machado de Assis para encarar as 45 questões da área de Linguagens que serão abordadas no primeiro domingo de prova. Apesar de levar em conta os conhecimentos de regras básicas (acentuação gráfica, regras de ortografia e de pontuação), a avaliação tem o objetivo de desafiar o candidato a compreender os diferentes gêneros textuais que acompanham nosso dia a dia. “A maior parte da prova de Língua Portuguesa é de interpretação de texto, e cada uma das questões avalia diferentes competências de leitura”, afirma a professora Susana Regina Vaz Húngaro, coordenadora de Português do Colégio Bandeirantes.

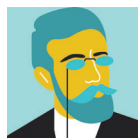
Mesmo sem uma lista de livros obrigatórios, o Enem apresenta autores de diferentes escolas artísticas, como Modernismo, Literatura Contemporânea e até a Música Popular Brasileira (*leia mais no quadro ao lado*). Daí, não tem jeito: é necessário ler muita coisa em pouco tempo de prova. “Uma dica para que o aluno não se perca nesse processo é ler a pergunta do exercício antes de fazer a leitura do texto, o que possibilita um ganho de tempo e maior segurança na hora de responder à questão”, diz Simone F. G. Motta, coordenadora de Português do Grupo Etapa.

Entre as 45 questões da prova há cinco perguntas de conhecimento de línguas estrangeiras — o candidato pode optar por resolver os testes de Espanhol ou Inglês. Em provas anteriores, o Enem também avaliou temas ligados a linguagens corporais e artísticas, contemplando a disciplina de Educação Física.

AUTORES QUE ESTIVERAM NAS ÚLTIMAS AVALIAÇÕES DO ENEM

MACHADO DE ASSIS

Cronista dos costumes nacionais da passagem do século 19 para o século 20, é o principal autor da literatura brasileira.



CASTRO ALVES

Conhecido pelo trabalho literário de denúncia à escravidão no Brasil, o poeta baiano é ligado à escola do Romantismo.

LIMA BARRETO

Homenageado neste ano pela Feira Literária de Paraty (Flip), ficou conhecido pelas obras de crítica social do início do século 20.

OSWALD DE ANDRADE

O escritor é reconhecido como um dos idealizadores da Semana de Arte Moderna, realizada na cidade de São Paulo em 1922.

CLARICE LISPECTOR

Com obras como *A Hora da Estrela*, de 1977, a escritora inovou ao abordar tramas de cunho psicológico e caráter intimista.

ADÉLIA PRADO

A poetisa, hoje com 82 anos, é responsável por um trabalho que trata de temas como a construção da identidade feminina.

Vamos falar de coisa boa?



PLANO DE VOO

Antes de escrever o texto final, produza um esqueleto da redação, rascunhando as ideias que abordará em cada parágrafo.

FORMA E FUNÇÃO

Um texto agradável de ler é importante. O fundamental, no entanto, é atender à estrutura de introdução, argumentação e conclusão.

CITE, MAS NÃO ABUSE

Não adianta escrever uma frase superbonita de algum autor famoso sem que ela dialogue com o restante da redação.

DICAS PARA ENCARAR A REDAÇÃO E SOBREVIVER



UM É POUCO, DOIS É BOM

As 30 linhas destinadas à redação não dão espaço para escrever muitos argumentos. Por isso, priorize duas ideias centrais.

CONTRA O RELÓGIO

Ao treinar redações antes da prova, coloque um cronômetro para marcar o tempo: o texto deve estar pronto em uma hora.

LEITURA AFIADA

Antes da prova, leia editoriais de jornais (que ficam nas primeiras páginas) para se acostumar com o estilo de texto dissertativo-argumentativo.

Em busca da nota 1.000

ENTENDA COMO SUA REDAÇÃO É CORRIGIDA PELOS AVALIADORES

É praticamente um desfile na Marquês de Sapucaí: para sambar na cara da sociedade, o candidato precisa levar em conta os critérios utilizados para a nota do texto dissertativo-argumentativo. Valendo 1.000 pontos — o que dá uma importância fundamental para a composição da nota final do Enem —, a redação avalia cinco competências.

A primeira está relacionada ao domínio da escrita formal da língua portuguesa, com respeito às regras gramaticais. As competências dois e três relacionam-se à compreensão da proposta de redação e à argumentação utilizada no texto. No quesito quatro, os avaliadores verificam a coesão, ou seja, se a redação está articulada entre seus parágrafos. Por fim, a última competência observa se o candidato elaborou uma solução para resolver o problema exposto. “Essa proposta precisa estar completamente articulada ao posicionamento e à argumentação do aluno: ela tem de ser muito clara e precisa”, destaca Susana Regina Vaz Húngaro, do Colégio Bandeirantes.

TEMAS EM ALTA

NÓS JÁ PUBLICAMOS PROVÁVEIS ASSUNTOS DA REDAÇÃO:



ÓDIO ONLINE

A capa de outubro abordou os extremismos e a violência virtual.



SUICÍDIO

O aumento de casos de suicídio entre jovens foi debatido na edição de maio.



CIDADES

A discussão sobre políticas urbanas foi o tema de nossa capa de março.

HORA DA VERDADE

Vai dar tempo de fazer tudo?

ESPECIALISTAS AVALIAM QUE A DURAÇÃO DAS PROVAS DEVERIA SER ESTENDIDA

Com a mudança divulgada neste ano, as provas de Linguagens e Ciências Humanas serão realizadas no primeiro domingo, além da redação. No total, os candidatos terão cinco horas e meia para concluí-las.

No domingo seguinte, serão quatro horas e meia — um prazo considerado mais do que apertado. “O Inep calcula que os alunos gastem duas horas para fazer cada prova, uma hora para a redação e meia

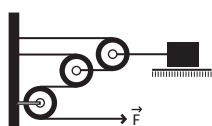
hora para o gabarito”, revela Rommel Domingos, do Colégio Bernoulli. “Mas a maioria dos alunos usa uma hora e meia para a redação e dá um jeito de passar o gabarito dentro dessas duas horas.”

SAÚDE EM DIA

PROVA DE BIOLOGIA É CENTRADA EM ECOLOGIA E NA SAÚDE HUMANA

Liberte o cientista que há em você no segundo domingo de Enem: além da prova de Matemática, o candidato deverá resolver as 45 questões de Biologia, Química e Física. Para o professor Armênio Uzunian, do Curso Anglo, não há grandes surpresas nos assuntos tratados em Biologia. “Difícilmente aparecem perguntas que saiam da tríade ecologia, biotecnologia e saúde humana”, afirma. Por isso, vale ficar de olho em temas como o aquecimento global, produção de alimentos transgênicos e crescimento populacional. Assuntos como DSTs, biologia celular e doenças tropicais (como zika e dengue) também merecem atenção.

A figura exemplifica um arranjo possível para uma polia composta. Arquimedes teria demonstrado um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e carga. Suponha que a massa do navio era de 3.000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força F , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal. O número mínimo de polias móveis usadas nessa situação por Arquimedes foi:



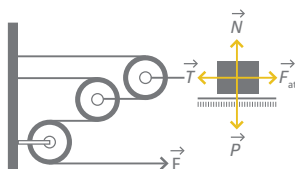
- A. 3
- B. 6
- C. 7
- D. 8
- E. 10

FEITO POR

Venerando Santiago de Oliveira (Venê), professor de Física do Curso Poliedro

1º PASSO

Marcar as forças aplicadas no navio quando se tenta arrastá-lo: o peso (P); a força normal aplicada pela superfície (N); a força de atrito aplicada pela superfície dificultando o escorregamento do navio (F_{at}); e a força de tração aplicada pela corda (T), ligada diretamente ao navio.



2º PASSO

Calcular o valor do atrito estático máximo a ser vencido para o navio poder ser arrastado. Como o movimento do navio se dará no plano horizontal, pode-se concluir que a força normal e o peso se equilibram, apresentando a mesma intensidade ($N = P$). Determina-se então a intensidade da força normal N :

$$N = P = m \cdot g \rightarrow N = 3.000 \times 10$$

$$N = 30.000 \text{ N}$$

Conhecendo a intensidade da normal, pode-se determinar a intensidade da força de atrito estático máximo: o maior atrito que pode ser aplicado pela superfície capaz de manter o navio em repouso.

$$F_{est.max.} = \mu \cdot N$$

$$F_{est.max.} = 0,8 \times 30.000$$

$$F_{est.max.} = 24.000 \text{ N}$$

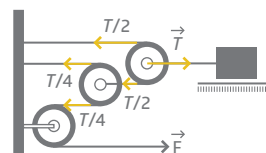
3º PASSO

O navio começará a deslizar quando a força de tração aplicada pelo fio ligado diretamente ao próprio navio tiver intensidade maior do que a força de atrito estático máximo. Para que possamos identificar esse limite, igualamos temporariamente essas duas forças:

$$T \geq F_{est.max.} \rightarrow \text{no limite } T = 24.000 \text{ N}$$

4º PASSO

Determinar o número mínimo de polias móveis. Como Arquimedes teria conseguido mover o navio sozinho, de acordo com o relato? Utilizando o sistema de polias móveis! A relação de força numa polia móvel, desconsiderando-se sua massa, está representada na figura a seguir:



Veja que, caminhando do navio para a polia, a força de tração foi dividida pela metade. Isso acontecerá a cada polia móvel acrescentada no sistema. Portanto, para determinar quantas polias móveis serão necessárias para Arquimedes realizar seu intento, podemos dividir a tração a cada polia móvel encontrada, até chegarmos a uma tração cuja intensidade seja igual ou menor do que a força aplicada (400N):

$$24.000 \text{ N} \quad 12.000 \text{ N}$$

$$6.000 \text{ N} \quad 3.000 \text{ N}$$

$$1.500 \text{ N} \quad 750 \text{ N}$$

$$375 \text{ N}$$

| | |
|---------------|---------------|
| 1 polia móvel | 1 polia móvel |
| 1 polia móvel | 1 polia móvel |
| 1 polia móvel | 1 polia móvel |

Como 375N é menor do que 400N, o conjunto com 6 polias móveis é suficiente para garantir que Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.) — considerado o inventor da polia composta — consiga realizar seu objetivo de mover o navio sobre a areia da praia. Por conta disso, a resposta para essa questão (que esteve na prova de 2016 do Enem) é a alternativa B.

FEITO POR

Fernando da Espiritu Santo, coordenador do Sistema de Ensino Poliedro

Para garantir a segurança de um grande evento público que terá início às 4 horas da tarde, um organizador precisa monitorar a quantidade de pessoas presentes em cada instante. Para cada 2 mil pessoas se faz necessária a presença de um policial. Além disso, estima-se uma densidade de quatro pessoas por metro quadrado de área de terreno ocupado. As 10 horas da manhã, o organizador verifica que a área de terreno já ocupada equivale a um quadrado com lados medindo 500 metros. Porém, nas horas seguintes, espera-se que o público aumente a uma taxa de 120 mil pessoas por hora até o início do evento, quando não será mais permitida a entrada de público. Quantos policiais serão necessários no início do evento para garantir a segurança?

- A. 360
- B. 485
- C. 560
- D. 740
- E. 860

Esta questão consegue demonstrar bem o que se deve esperar da Prova de Matemática do Enem, pois percebemos a utilização simultânea de conteúdos simples da Matemática (Razões, Proporções e Áreas), mas em uma situação-problema que o estudante precisa ter muita atenção para não perder nenhum detalhe, pois são diversas etapas de cálculos.

O comando da questão expressa que se deseja conhecer o número de policiais presentes no evento. Contudo, o primeiro passo para resolver esse exercício é encontrarmos a quantidade inicial de pessoas no evento, ou seja, às 10 horas da manhã. Como o enunciado informa que a área ocupada às 10 horas equivale a um quadrado de lado 500 metros, temos:

$$A_{\text{Quadrado}} = l \times l = 500 \times 500 = 250\,000 \text{ m}^2$$

O enunciado também descreve uma densidade média de 4 pessoas por metro quadrado, logo:

$$\text{densidade}_{\text{média}} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de pessoas}}{\text{Área}} \therefore 4 = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de pessoas}}{250\,000}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de pessoas} = 1\,000\,000 \text{ (1 milhão)}$$

Agora que já sabemos a quantidade inicial de pessoas, precisamos utilizar a razão de aumento do público, ou seja, 120 mil pessoas por hora até o início do evento.

Se a medição se iniciou às 10 horas da manhã e o evento começa às 4 horas da tarde (16 horas), sabemos que a razão de aumento deve ser aplicada por 6 horas (16 - 10 = 6), portanto:

$$6 \times 120\,000 = 720\,000 \text{ pessoas}$$

Neste ponto, já sabemos o número total de pessoas presentes no início do evento (às 4 horas da tarde), pois o público total é a soma do público inicial (10 h) mais o público da razão de aumento:

$$\text{Público}_{\text{total}} = 1\,000\,000 + 720\,000 = 1\,720\,000$$

Para finalizar a questão, devemos retornar ao enunciado e extrair a informação sobre a proporção de policiais por pessoas (Para cada 2000 pessoas se faz necessária a presença de um policial). Sendo assim, necessitamos de uma regra de três simples:

$$\begin{array}{l} \text{Pessoas} \\ \text{Policiais} \end{array} \rightarrow \frac{2000}{1} = \frac{1\,720\,000}{x} \therefore x = \frac{1\,720\,000}{2000} \therefore x = 860 \text{ policiais}$$

FEITO POR

José Ricardo Lemes de Almeida, coordenador de Química do Colégio Bandeirantes

Os feromônios são substâncias utilizadas na comunicação entre indivíduos de uma espécie. O primeiro feromônio isolado de um inseto foi o bombicol, substância produzida pela mariposa do bicho-da-seda.



O uso de feromônios em ações de controle de insetos-praga está de acordo com o modelo preconizado para a agricultura do futuro. São agentes altamente específicos e seus compostos químicos podem ser empregados em determinados cultivos, conforme ilustrado no quadro.

Considerando essas estruturas químicas, o tipo de estereoisomeria apresentada pelo bombicol é também apresentada pelo feromônio utilizado no controle do inseto:

A. *Sitophilus spp*

B. *Migdolus fryanus*

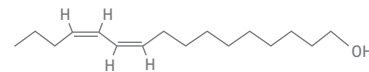
C. *Anthonomus rubi*

D. *Grapholita molesta*

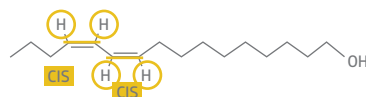
E. *Scrobipalpuloides absoluta*

| Substância | Inseto | Cultivo |
|------------|-----------------------------------|----------------|
| | <i>Sitophilus spp</i> | Milho |
| | <i>Migdolus fryanus</i> | Cana-de-açúcar |
| | <i>Anthonomus rubi</i> | Morango |
| | <i>Grapholita molesta</i> | Frutas |
| | <i>Scrobipalpuloides absoluta</i> | Tomate |

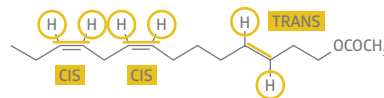
A pergunta do enunciado pede para indicar, entre as estruturas (feromônios) presentes na tabela, aquela utilizada no controle de insetos-praga. O enunciado menciona que essa estrutura possui o mesmo tipo de "estereoisomeria apresentada pelo bombicol". Estereoisomeria é sinônimo de isomeria espacial e consiste na propriedade de alguns compostos que apresentam diferentes estruturas espaciais, apesar de possuir a mesma fórmula molecular. Ao analisar a estrutura do bombicol, verificamos que esse composto apresenta isomeria espacial geométrica (ou isomeria cis-trans).



Esse tipo de isomeria espacial é característica de compostos com ligações duplas e compostos cíclicos. No caso do bombicol, nas duas ligações duplas temos o isômero cis, pois os hidrogênios (ligantes de menor massa) estão sempre do mesmo lado da dupla.



Dentre os feromônios presentes na tabela, o único que apresenta isomeria cis-trans é *Scrobipalpuloides absoluta*, que pode ser utilizado no controle dos insetos.





Leia a reportagem de capa e assista às dicas completas no nosso site

NUMA
RELAX

FAVORITOS DO ENEM

TEMAS FREQUENTES NAS ÚLTIMAS EDIÇÕES

LINGUAGENS

- Os discursos e gêneros textuais **32,9%**
- O texto argumentativo **21,5%**
- Usos da língua: norma culta e variação linguística **18,75%**
- Produção dos textos artísticos **12,5%**
- Procedimentos de construção e recepção dos textos **8,15%**
- Gêneros digitais **4,3%**
- Linguagem corporal **1,9%**

MATEMÁTICA

- Conhecimentos numéricos **41%**
- Conhecimentos geométricos **27%**
- Conhecimentos algébricos **15%**
- Estatística e probabilidade **14%**
- Conhecimentos algébricos e geométricos **3%**

HUMANAS

- Organização social, movimentos sociais, pensamento político e o Estado **36,9%**
- As transformações econômicas e as consequências geográficas **25,2%**
- Diversidade cultural, conflitos e vida em sociedade **22,4%**
- Domínios naturais e a relação do ser humano com o ambiente **13,8%**
- Cartografia e leitura de mapas **1,5%**
- Biotecnologia e sustentabilidade **0,2%**

CIÊNCIAS DA NATUREZA

- Transformações químicas **17,9%**
- Ecologia e ciências ambientais **14%**
- Identidade dos seres vivos e evolução da vida **11,4%**
- Moléculas, células e tecidos **7,9%**
- Oscilações, ondas, óptica e radiação **7,6%**
- O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas **7%**
- Compostos de carbono **6,9%**
- Fenômenos elétricos e magnéticos **6,3%**
- Materiais: propriedades e usos **6%**
- Calor e fenômenos térmicos **5,3%**
- Diversidade da vida **4,4%**
- Água **3,3%**
- Energia, trabalho e potência **2%**

Fonte: Curso Poliedro

PARA REALIZAR UMA BOA PROVA É NECESSÁRIO ESTAR DESCANSADO E COM O BEM-ESTAR EM DIA



DOCINHO EM BOA HORA

"Uma simples paçoquinha reorganiza um momento de aflição (a boca seca e o mal-estar), pelo fato de aumentar o nível de glicose e ter uma função re-comfortante", afirma Mauro Duarte, mestre em Psicanálise e doutor em Psicologia pela USP.



PRÁTICA QUE LEVA À PERFEIÇÃO

Para aumentar a autoconfiança e a autoestima, é importante que as questões apresentadas durante a prova não o peguem de surpresa. Por isso a importância de conferir as questões de anos anteriores e a análise do estilo de perguntas da prova.

ESTRATÉGIA BÁSICA

Apesar da ansiedade, os dias que antecedem o Enem precisam ser bem planejados: por isso, não se esqueça de reservar um momento do dia para a prática de exercícios físicos, de ter uma boa noite de sono e de manter a alimentação equilibrada, diminuindo o uso de estimulantes como a cafeína.



DICAS DE ESTUDOS DOS PROFESSORES YOUTUBERS



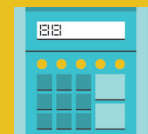
PROFESSOR JUBILUT

O responsável pelo canal *Biologia Total* indica a importância de entender as diferenças entre os conceitos de genética e hereditariedade, um dos conceitos cobrados no Enem.



PROFESSOR WALTER SOLLA

Para ganhar tempo, o idealizador do canal *Se Liga Nessa História* orienta o candidato a ler primeiro a proposta da questão para depois fazer a leitura do texto de apoio.



PROFESSOR FERRETTO

O dono do canal *Ferretto Matemática* indica a importância de estudar funções de primeiro grau, geometria plana, probabilidade e cálculo de volumes.