



**NÍVEL C: 1º ANO
ENSINO MÉDIO**

Fase 2 - 2024

- A - O exame possui 10 questões analítico expositivas e vale 100 pontos.
- B - A resposta de cada questão deve ocupar apenas o espaço destinado à mesma na folha de resposta.
- C - Para cada questão deverá ser utilizada uma folha de resposta. Utilize o verso se precisar.
- D - Para resolução é permitido o uso apenas de lápis, borracha, caneta e régua.
- E - Não é permitido o uso de calculadoras ou celulares.
- F - A sua identificação é feita apenas na folha de respostas.

1. Princípios de incêndio são normalmente combatidos com o uso de um extintor. Trata-se de um equipamento de segurança móvel (comumente um cilindro que pode ser transportado nas mãos) que visa apagar, ou extinguir, a chama em questão. A chama nada mais é que um fenômeno físico-químico que depende de alguns fatores e componentes para que possa se manter (veja figura abaixo). Assim, os extintores disponíveis visam remover ou reduzir a influência de um desses componentes.



Fonte: Wikimedia

Como as chamas podem ser causadas por diversos fatores, há extintores destinados a cada uma das situações possíveis. Um extintor contendo água e um gás propelente (auxilia a ejeção do agente extintor), por exemplo, é indicado para incêndios de classe 'A' (madeiras, papéis e derivados), mas não pode ser utilizado em incêndios de classe 'B' (líquidos inflamáveis) e 'C' (equipamentos elétricos). Na tabela abaixo, são apresentados os principais agentes extintores utilizados, além de sua devida aplicação.

Uso do agente extintor conforme classe de incêndio

Agente extintor	Classe de incêndio		
	A	B	C
Água	Sim	Não	Não
Espuma mecânica	Sim	Sim	Não
Gás carbônico (CO ₂)	Não	Sim	Sim
Pó BC	Não	Sim	Sim
Pó ABC	Sim	Sim	Sim
Hidrocarbonetos halogenados	Não	Sim	Sim

Fonte: www.bombeiros.mt.gov.br

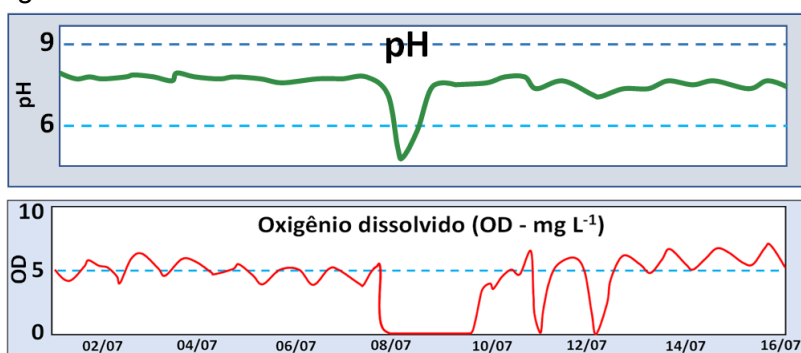
No que se refere ao Pó BC, também conhecido como pó químico, trata-se de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) ou potássio (KHCO₃). Extintores contendo esse pó, são baseados na decomposição térmica do bicarbonato e costumam apresentar dióxido de carbono como agente propelente.

Utilizando-se das informações fornecidas, responda às questões abaixo.

- Quais fatores influenciam a quantidade de dióxido de carbono que pode ser adicionada a um extintor? Considere também o estado de agregação do dióxido de carbono para sua resposta.
- Como age o CO₂ para conter um incêndio?
- Como age o 'Pó BC' para conter a chama? Apresente uma equação de reação que justifique sua resposta.

2. Em julho de 2024, resíduos aquosos oriundos de uma empresa atingiram o leito do Rio Piracicaba, em São Paulo, levando à morte mais de 50 toneladas de peixes. Dentre as espécies de peixes mortos, encontravam-se peixes de escama, como o Dourado, o Curimatá, o Lambari, além de peixes de couro, como Jurupensém, Mandi, Pintado, etc.

A vazão de água do Rio Piracicaba, no período, foi estimada em mais de $23 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Mesmo com toda essa vazão, o rio não foi capaz de neutralizar os efeitos do resíduo e impedir a morte dos animais. Assim, concluiu-se no relatório da CETESB que, além de ter alta capacidade poluidora, o volume do descarte tenha sido elevado. Dois dos parâmetros usados para avaliação da qualidade da água do rio foram monitorados pela CETESB ao longo do mês de julho. Os dados são apresentados nas figuras abaixo.



Fonte: CETESB (adaptado)

Utilizando-se das informações fornecidas, responda às questões abaixo.

a) Sobre o gráfico que apresenta dados de pH, indique a fórmula molecular de três substâncias que poderiam ter causado a alteração brusca indicada no gráfico. Explique como essas substâncias agem sobre o parâmetro em questão.

b) Um dos resíduos sólidos, também oriundo desse tipo de empresa que causou o incidente, é rico em óxidos de cálcio, potássio e magnésio. Caso o líquido que atingiu o rio fosse tratado com a adição desses óxidos, poderia ter, ainda que parcialmente, seu efeito sobre a água do rio reduzido? Indique sobre qual parâmetro apresentado no gráfico esses compostos atuam e justifique sua resposta apresentando também equações de reações químicas.

3. Leia o texto a seguir.

No século XIV, durante a Baixa Idade Média, surgiram as corporações de ofícios, remanescentes das guildas, que apresentavam uma estrutura mais moderna, tendo em vista a necessidade de controlar a produção, diante do aumento da população. Manteve-se uma organização semelhante que, por sua vez, reunia várias pessoas de um mesmo ofício. Essas corporações tinham uma organização hierarquizada, sendo controladas pelos mestres-artesãos, que eram os proprietários das oficinas, das ferramentas, das matérias-primas e do conhecimento técnico necessário à produção. Abaixo do mestre vinham os companheiros ou oficiais jornaleiros, trabalhadores especializados, com ganhos estipulados pelo mestre. Por fim, vinham os aprendizes, que, em troca do trabalho, recebiam alimentação, alojamento, vestuário e o aprendizado que lhes possibilitaria eventualmente se transformar em oficiais e, mediante autorização da corporação do seu ofício, em mestres.

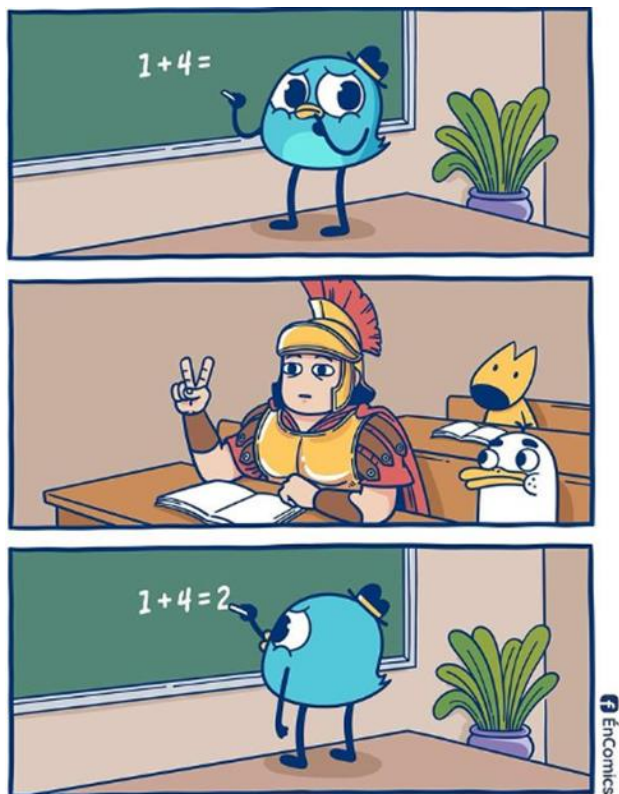
Fonte: CESCUN, J. P. Ensinamentos e aprendizados nas corporações de ofício em Portugal entre os séculos XVI e XIX na produção azulejar. **Revista de História**, v. 9, n. 23. jan.-abr. 2017 (adaptada).

A partir do texto e de seus conhecimentos,

a) Explique a relação entre o surgimento das corporações de ofícios e o contexto socioeconômico do século XIV.

b) Identifique as consequências da atuação de organizações comerciais, como as corporações de ofícios, na estrutura política e econômica da Europa medieval.

4. Observe a tirinha a seguir.



Fonte: Én Comics

A partir da tirinha, responda:

- Quais conteúdos históricos são imprescindíveis para entender o humor da tirinha? Discorra sobre o tema.
- Situe, historicamente, a disseminação dos números arábicos no Ocidente.

5. O fato de o nosso Sol e as estrelas terem composições semelhantes e serem constituídos majoritariamente por hidrogênio e hélio foi demonstrado pela primeira vez em uma brilhante tese em 1925 de Cecilia Payne-Gaposchkin (1900-1979), a primeira mulher a obter o título de Doutora em Astronomia, nos Estados Unidos.

Cecilia Payne-Gaposchkin



Fonte: Smithsonian Institution.

Antes do trabalho de Payne-Gaposchkin, todos presumiam que a composição do Sol e das estrelas seria muito semelhante à da Terra. Três anos depois da sua tese, outros estudos provaram, sem sombra de dúvida, que a enorme abundância de hidrogênio e hélio no Sol era real.

Vamos supor, para facilitar as contas, que o Sol seja composto apenas por hidrogênio (92,0%) e hélio (8,0%).

Sabendo que a massa atômica do hidrogênio e do hélio valem, respectivamente, 1 u e 4 u, calcule a contribuição percentual para a massa total do Sol

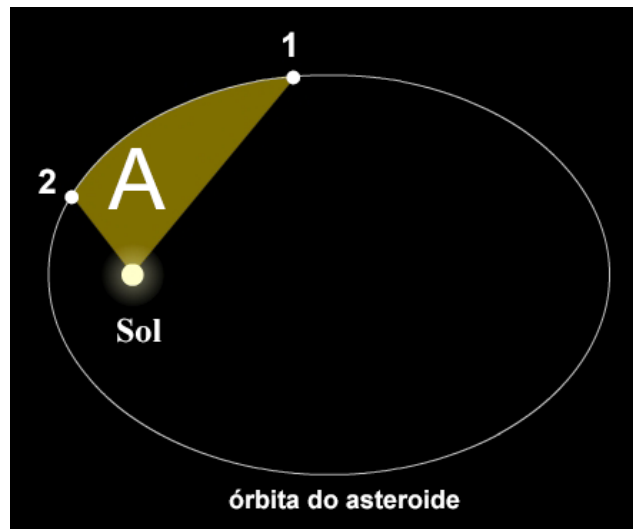
a) do hidrogênio

b) do hélio

6. Segundo a União Astronômica Internacional (UAI), qualquer objeto do Sistema Solar que não se enquadre na definição de planeta ou planeta anão e que não seja um satélite natural é considerado um Corpo Menor do Sistema Solar. Os asteroides se encaixam nessa situação.

Asteroides são corpos celestes rochosos que realizam órbita em torno do Sol. Formados a partir de materiais que remontam ao princípio do Sistema Solar, os asteroides estão localizados, em sua maioria, entre as órbitas de Marte e Júpiter.

Considere que a linha imaginária entre o Sol e um asteroide descreve em 9,6 meses, entre a posição 1 e a posição 2, uma área A correspondente a $1/10$ da área total encerrada na sua órbita elíptica, conforme a imagem a seguir, fora de escala.

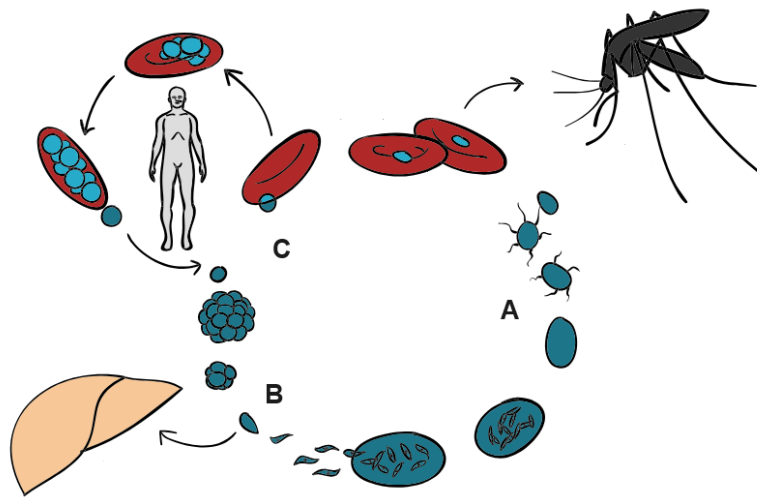


Fonte: Equipe ONC.

A partir das informações oferecidas, utilize a 2ª e a 3ª Lei de Kepler para determinar:

- o período orbital P desse asteroide.
- o semieixo maior a de sua órbita.

7. Ruth Nussenzweig, uma pesquisadora nascida na Áustria e que viveu no Brasil, dedicou grande parte de sua carreira ao desenvolvimento de vacinas contra a malária, uma doença negligenciada que afeta milhões de pessoas ao redor do mundo. Em suas pesquisas, ela estudou detalhadamente o ciclo de vida do *Plasmodium*, o parasita causador da malária, e buscou maneiras de interromper sua transmissão.

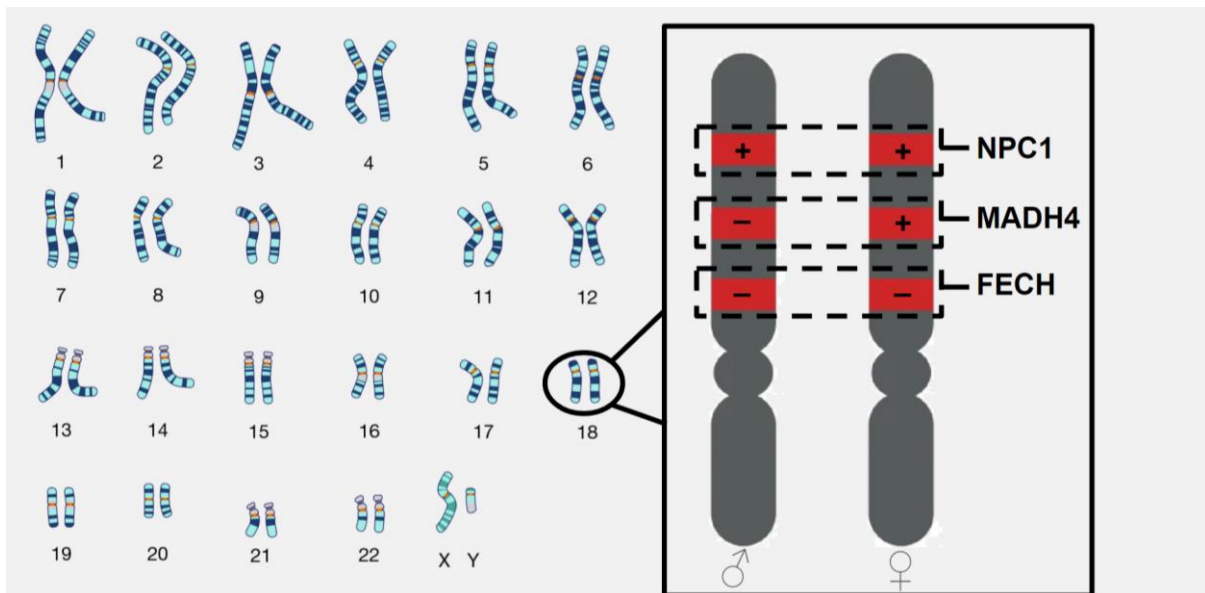


Fonte: pt.khanacademy.org/

Utilizando-se das informações fornecidas e de seus conhecimentos, responda às questões abaixo.

- Em que parte do ciclo define-se o hospedeiro definitivo? E para a febre intermitente? Responda e justifique usando A, B ou C com base na imagem.
- Proponha duas medidas específicas para prevenir a malária em uma comunidade rural na Amazônia, região endêmica da doença.

8. O esquema a seguir apresenta o cariótipo de uma célula somática humana e, em destaque, o par de cromossomos 18, com 3 genes bialélicos, NPC1, MADH4 e FECH, em que + representa o alelo selvagem e - representa o alelo mutante. O alelo mutante de NPC1 condiciona, em dose dupla, a manifestação da doença de Niemann-Pick, o alelo mutante de MADH4, em dose única, é um dos responsáveis pela telangiectasia hemorrágica hereditária e o alelo mutante de FECH codifica, em dose dupla, uma proteína aberrante que causa protoporfiria eritropoiética.



Fonte: Equipe ONC

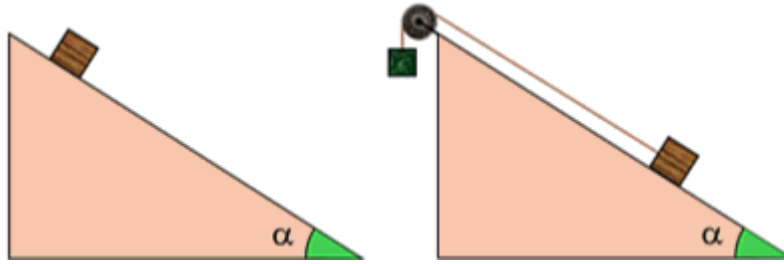
a) Complete as tabelas abaixo com as informações corretas para o cariótipo e os genes apresentados.

Ploidia	
Número de cromossomos	

	Genes		
	NPC1	MADH4	FECH
Autossômico ou sexual?			
Alelo selvagem dominante ou recessivo?			
Herança do alelo mutante: não herda ou herda da mãe ou herda do pai ou herda de ambos?			
Homozigoto ou heterozigoto?			

b) O indivíduo com esse cariótipo apresenta alguma das doenças causadas pelos três genes? Justifique sua resposta com base no genótipo do indivíduo.

9. Um bloco de 8 kg foi abandonado em um plano inclinado de um ângulo α em relação à horizontal. Esse bloco entra em movimento enfrentando um atrito dinâmico cujo coeficiente mede 0,5. Em outra montagem, esse mesmo bloco, sobre um plano liso de mesma inclinação que o anterior, foi conectado a outro bloco de mesma massa através de um fio que tocava na periferia de uma roldana ideal.

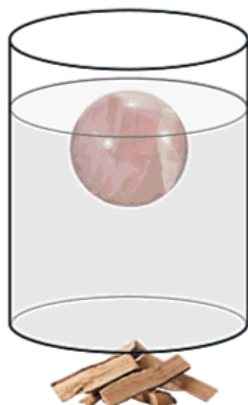


Fonte: Equipe ONC.

Considerando que $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen } \alpha = 0,6$ e $\text{cos } \alpha = 0,8$, responda às perguntas abaixo sobre as montagens descritas acima.

- Qual o módulo da aceleração do bloco na montagem sem a roldana?
- Qual o módulo da tração na montagem com o sistema de blocos?

10. Uma esfera oca de quartzo foi colocada em um recipiente com 448 g de etanol. A esfera tinha 160 g de massa e 200 mL de volume. Esse recipiente estava dentro de um potente congelador, a uma temperatura de -40°C . Nessa situação, a esfera e a amostra de etanol tinham 200 mL e 500 mL de volume, respectivamente. A esfera estava boiando no etanol que encontrava-se no estado líquido. O conjunto foi retirado do congelador e colocado sobre uma chama cuja potência térmica é de 1 kW. Em certo momento, a esfera afunda, conforme animação abaixo.



Fonte: Equipe ONC.

O quartzo é conhecido pelo baixo coeficiente de dilatação. Nessa experiência, por exemplo, podemos considerar insignificante o aumento do seu volume. Já o etanol, possui um grande coeficiente de dilatação térmica: $1,5 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Sabe-se que o calor específico do etanol é $0,6 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e que a capacidade térmica da esfera é $31,2 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$. Considere que todo o calor da chama foi transferido para o conjunto etanol/esfera, que não existiram perdas de calor para o ar e que $1,0 \text{ cal}$ equivale a $4,0 \text{ J}$.

Utilize as informações fornecidas e de seus conhecimentos para responder às questões abaixo.

- Qual a temperatura final do conjunto se a chama o aqueceu durante 2 minutos?
- A partir de que temperatura a esfera passou a afundar?