

- 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. Avalie a imagem abaixo.



Fonte: imagem gerada por IA (equipe ONC)

Com base no tema representado pela imagem, responda às questões a seguir.

- a) No que se refere ao uso de materiais sintéticos ao longo dessa evolução, o que pode ser observado e como isso se relaciona com a Química? Justifique sua resposta apresentando dois exemplos de materiais sintéticos e dois de materiais naturais utilizados nesse contexto.
- b) Sabendo que os materiais sintéticos são de grande importância para a humanidade, que tipo de matéria-prima pode ser utilizada para fabricação de vestimentas e acessórios e que característica esse tipo de material deve apresentar para que seu impacto ambiental seja reduzido?

2. O corpo humano pode ser considerado uma espécie de reator químico de alta complexidade, em que inúmeras reações ocorrem simultaneamente e continuamente. Pode-se começar pela quebra de alimentos para geração de moléculas menores, que são absorvidas pelo corpo. A síntese de proteínas, hormônios e enzimas (catalisadores) é constante também. No fígado, substâncias tóxicas são degradadas, enquanto reações químicas estão presentes também nos processos que atuam na manutenção da temperatura do corpo, controle do pH, funcionamento do cérebro, controle da concentração de íon e alterações da concentração de oxigênio. Nestes processos contínuos, alimentos e oxigênio formam os reagentes. Dióxido de carbono, urina, fezes e suor são alguns dos produtos.



Fonte: Pixabay (adaptada)

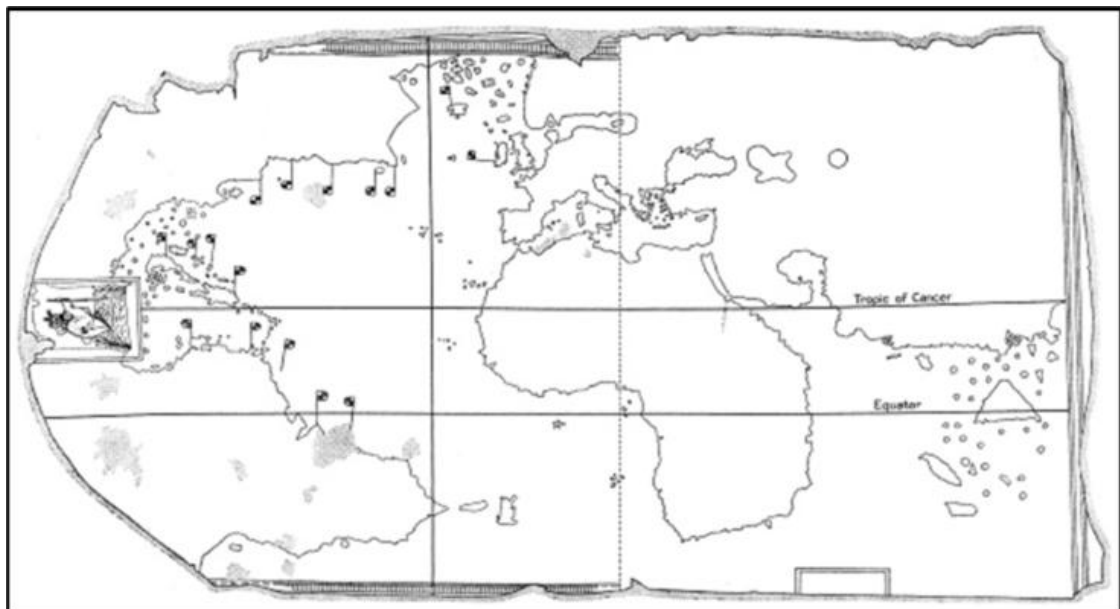
Com base no tema representado pela imagem e pelo texto, responda às questões a seguir.

- a) Do ponto de vista físico-químico, o corpo humano guarda certa semelhança com os processos de combustão. Cite duas dessas semelhanças para justificar sua resposta.
- b) Do ponto de vista de alteração da composição do ar pela respiração, como isso pode contribuir com o efeito estufa?

3. Observe as imagens que apresentam duas representações do mesmo mapa histórico atribuído a Juan de la Cosa.



Juan de la Cosa (1500)



Versão simplificada, Arthur Daves (1976)

O mapa de La Cosa é considerado o mais antigo mapa conhecido que mostra o continente americano, o de Daves, apresenta traçados mais simplificados para facilitar a leitura geográfica. La Cosa conseguiu elaborar seu mapa a partir das informações adquiridas durante as grandes navegações, incluindo a representação da Linha do Equador e do Trópico de Câncer, cujas posições não sofreram correções até hoje. A identificação dessas linhas na direção leste-oeste não está relacionada com características do relevo das terras por onde passam, mas sim ao comportamento do Sol quando observado a partir desses locais. Apenas em pontos situados sobre o Trópico de Câncer o Sol passa pelo zênite em 20 ou 21 de junho, e apenas em pontos da Linha do Equador o Sol passa pelo zênite em 20 ou 21 de março e 22 ou 23 de setembro. Com base nesses comportamentos, é possível mapear tais linhas.

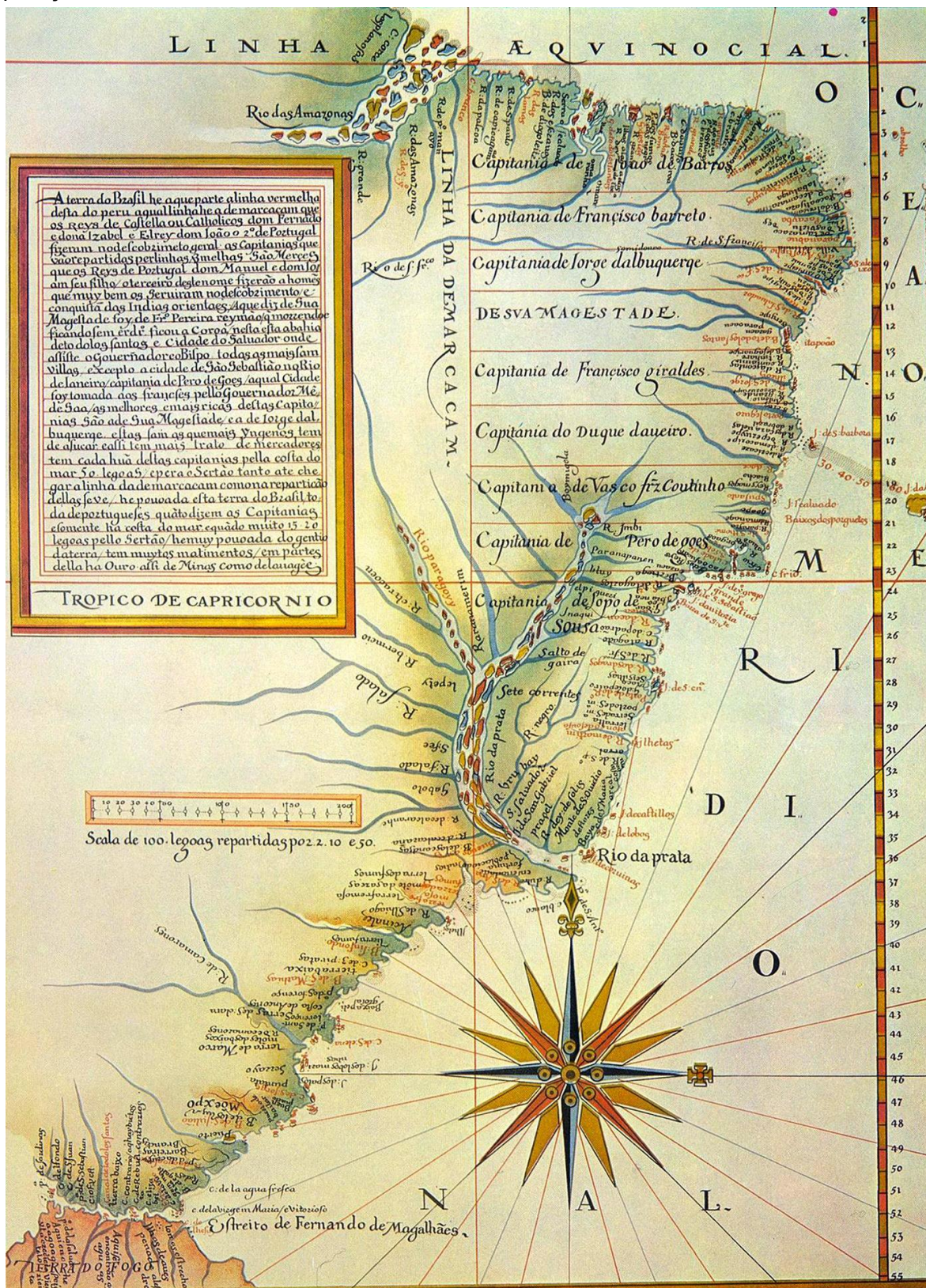
Sobre os aspectos vinculados ao mapa apresentado no enunciado, responda:

a) Considerando o contexto histórico, explique por que a América foi representada da forma como aparece no mapa elaborado por Juan de la Cosa. Além disso, identifique os dois principais países europeus que protagonizaram o início das Grandes Navegações durante o século XV e XVI.

b) Como são chamados os eventos astronômicos que correspondem à passagem do Sol pelo zênite nos pontos das duas linhas apresentadas no mapa?

c) Para que sentido tende a sombra de uma pessoa em pé, ao meio-dia, em um ponto de uma dessas linhas, no exato momento em que o Sol está passando pelo zênite de um ponto da outra linha? Para essa última pergunta, apresente duas respostas: uma para uma pessoa na Linha do Equador e outra para uma pessoa no Trópico de Câncer.

4. O mapa a seguir apresenta o território colonial português nas Américas, levando em consideração a separação acordada no Tratado de Tordesilhas em 1494.



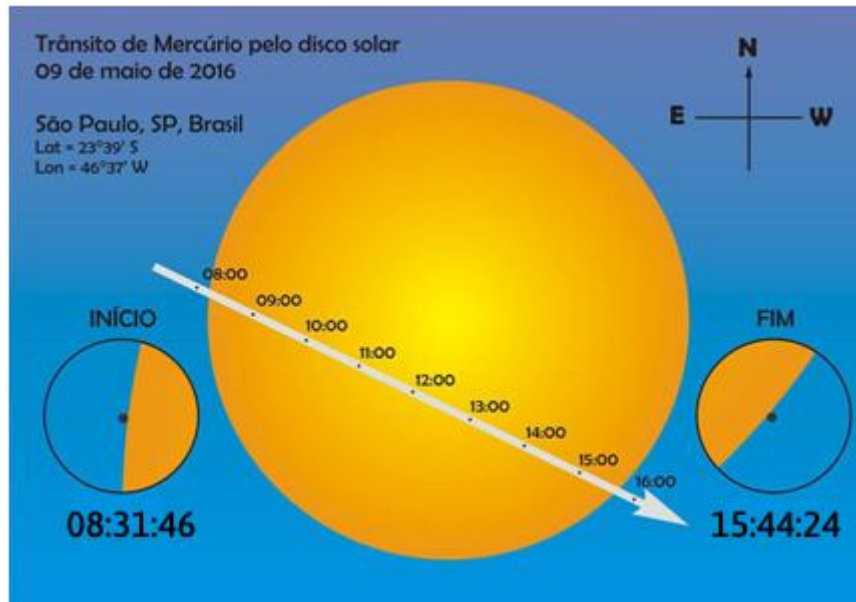
Fonte: museudetopografia.ufrgs.br

A partir do mapa acima, responda:

- O que são as Capitania presentes no mapa? Explique sua função.
- Explique dois aspectos da importância da cartografia para o Império Português.

5. Um **trânsito planetário** acontece quando um planeta passa na frente do Sol, do ponto de vista da Terra. Durante esse momento, vemos o planeta como um pequeno pontinho escuro se movendo bem devagar sobre o disco brilhante do Sol. Mas isso só acontece com os planetas que estão mais perto do Sol do que a Terra, ou seja, com Mercúrio e Vênus.

Em **9 de maio de 2016**, aconteceu um trânsito de **Mercúrio** que pôde ser visto do Brasil. A figura a seguir traz um esquema do que foi visto na cidade de São Paulo. O pontinho preto cruzando o disco corresponde ao planeta Mercúrio, em escala.



Fonte: Júlio C. Klafke (adaptado).

O trânsito durou várias horas e só pôde ser observado com **equipamentos especiais**, como telescópios com **filtros solares**, porque **nunca se deve olhar diretamente para o Sol**, pois isso pode **machucar os olhos**.

Esses trânsitos são momentos raros e muito interessantes de se observar, porque mostram como os planetas se movem ao redor do Sol e ajudam os cientistas a estudarem o espaço dentro do Sistema Solar. O próximo trânsito de Mercúrio só acontecerá em 2032!

Baseado nas informações fornecidas, responda:

- Qual foi a duração total do trânsito visto em São Paulo?
- Quando ocorreu o meio do trânsito?
- Seria possível ver da Terra o trânsito de Marte? Explique sua resposta.

6. A Lua não tem luz própria, como o Sol. Ela é um astro iluminado, que reflete a luz do Sol. As fases da Lua são as diferentes formas que conseguimos ver a parte da Lua que está sendo iluminada pelo Sol, enquanto ela gira em torno da Terra.

Imagine que a Lua está dando uma volta completa em torno da Terra, levando cerca de um mês para isso. Enquanto ela faz essa viagem, o Sol ilumina diferentes partes dela, e nós, da Terra, vemos essas partes iluminadas de jeitos diferentes.



Fonte: Wikimedia Commons.

Sendo assim, responda: em que fase está a Lua quando ela

- a) está nascendo ao meio-dia?
- b) está no ponto mais alto do céu à meia-noite?
- c) está se pondo ao meio-dia?
- d) não é vista em nenhuma hora do dia ou da noite?

7. As marés são fenômenos cíclicos de elevação e recuo das águas do mar influenciadas pela força da gravidade que outros corpos celestes impõem sobre a terra, aliado ao seu próprio movimento de rotação, o gif a seguir mostra o principal corpo celeste que influencia nesse fenômeno.



Fonte: gifer.com

a) Com base no gif, qual o corpo celestial com maior influência sobre o movimento das marés na Terra? Explique.

b) As zonas que sofrem variação diária da maré são denominadas zonas entremarés. Esses ecossistemas são marcados por variações extremas nas condições ambientais em curtos períodos. Com a maré baixa, por exemplo, os organismos precisam se adaptar rapidamente a condições ambientais críticas como a alta insolação, altas temperaturas e falta de umidade. Tais fatores são componentes bióticos ou abióticos desse ecossistema?

c) Esse fenômeno tem grande influência na biodiversidade de ambientes costeiros, como os costões rochosos, os quais são geralmente incrustados por grande quantidade organismos marinhos que podem reagir de diversas maneiras à variação das condições do ambiente, conforme listadas a seguir:

1. Mexilhões fecham as conchas com a maré baixa para evitar a perda de umidade.
2. A *Lottia gigantea* é uma espécie de molusco que possui concha de coloração clara que reflete a luz do Sol e evita o superaquecimento na maré baixa.
3. A *Porphyra* sp é uma alga que é capaz de reduzir o metabolismo e perder até 90% da água das células resistindo a maré baixa sem morrer.

Classifique as adaptações 1, 2 e 3 listadas acima conforme a tabela a seguir:

Adaptação morfológica	1() 2() 3()
Adaptação comportamental	1() 2() 3()
Adaptação fisiológica	1() 2() 3()

8. O anime Haikyuu conta a história de um grupo de estudantes do Ensino Médio que praticam voleibol, esporte em equipe muito dinâmico no qual o Brasil se destaca como referência mundial e inspirou diversas cenas do anime. Nessa modalidade atletas mais altos tendem a ser mais eficientes em ataques e bloqueios, por outro lado, atletas mais baixos podem se destacar em habilidades que requerem maior agilidade, como a defesa e o passe. A agilidade no esporte pode ser definida como um movimento rápido de corpo inteiro com mudança de velocidade ou direção em resposta a um estímulo.

No caso de uma defesa no vôlei, o estímulo é a bola vindo em alta velocidade. O atleta precisa reagir rápido, se posicionar bem e tocar a bola para que ela suba em direção a outro jogador dando continuidade ao jogo. Toda essa reação é muito rápida de maneira que o defensor não necessariamente pensa na sua ação para executá-la.



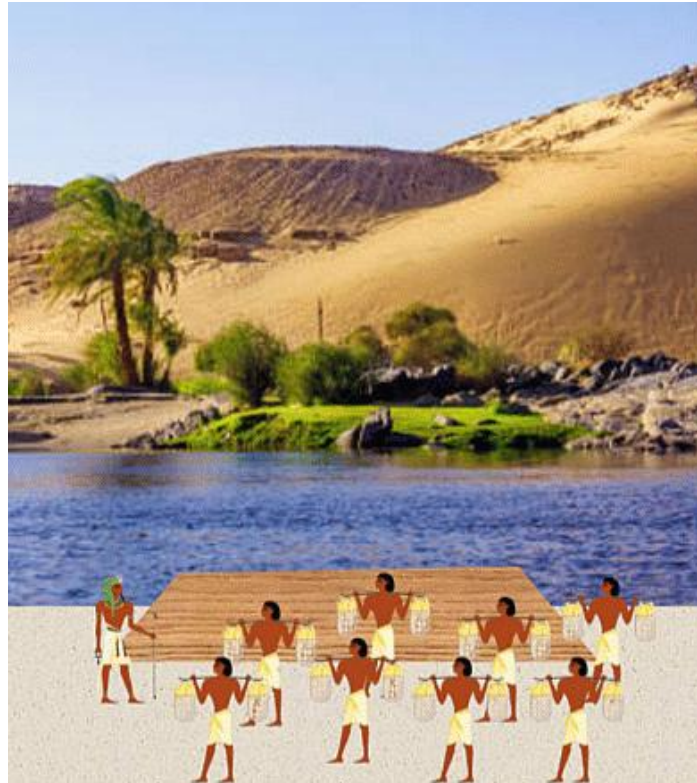
Fonte: gifer.com

a) O que determina a altura de um atleta, o tamanho de suas células ou a quantidade de células que o compõem? Explique.

b) Para um jogador fazer uma defesa rápida, o corpo precisa da ajuda de três sistemas importantes que trabalham juntos. Qual é o nome desses três sistemas do corpo humano? Escreva um exemplo de célula que faz parte de cada sistema

9. A sociedade do Egito Antigo influenciou significativamente o curso da humanidade na medida que introduziu inúmeras colaborações em diversas áreas do conhecimento. Sua origem está atrelada diretamente às características do rio Nilo, cuja extensão navegável é a segunda maior do mundo. Como o vento segue predominantemente o sentido oposto ao da correnteza, os barcos egípcios movidos à vela e a remos conseguiram se mover livremente pelo Nilo, o que possibilitou a formação dessa civilização e potencializou sua capacidade comercial.

Dentre os avanços na logística portuária, os cais dos principais portos egípcios avançavam rio adentro até grandes profundidades, permitindo que embarcações de maior porte atracassem. Para viabilizar o embarque e o desembarque de cargas mais pesadas, eram construídas, nas bordas dos cais, grandes gangorras com um contrapeso na extremidade posicionada sobre o cais e uma plataforma móvel na outra extremidade, conforme mostra a animação a seguir.



Fonte: Equipe ONC.

Sabe-se que, para esse tipo de gangorra permanecer equilibrada sem intervenção humana, o peso da carga e o do contrapeso devem ser inversamente proporcionais às suas distâncias em relação ao ponto de apoio da alavanca. Se a carga for mais pesada do que o previsto por essa relação, o contrapeso tenderá a subir. Nesse caso, qualquer descuido durante o embarque ou o desembarque pode fazer a carga descer descontroladamente e provocar um acidente, especialmente se ela for muito pesada. Já se a carga for mais leve ou igual ao previsto pela relação descrita, esse risco não existirá.

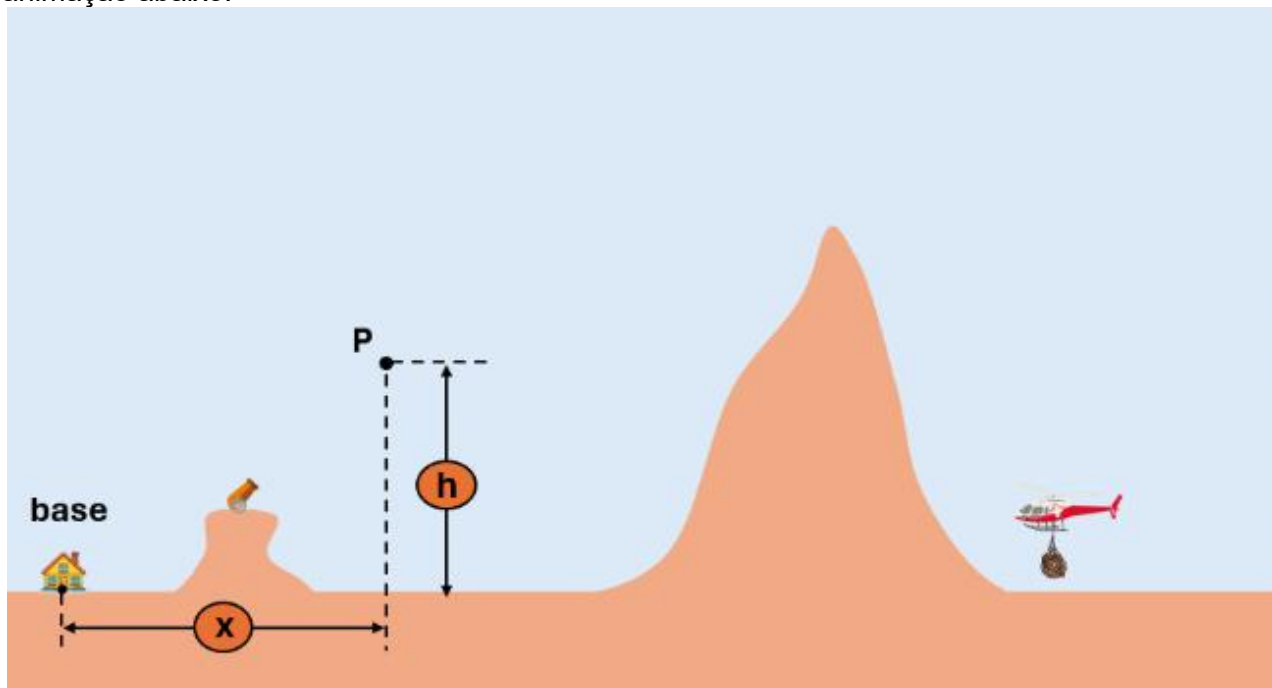
Dentro desse contexto, responda às perguntas abaixo.

a) Considerando a sociedade egípcia, cite um grupo social que seria designado para fazer o trabalho representado na imagem.

b) Se a gangorra descrita na animação tiver 8 metros de comprimento e um contrapeso de 200 kg localizado a 3 metros do ponto de apoio, qual é a maior massa que pode ser erguida por essa máquina sem que haja risco conforme descrito no enunciado?

10. Em 1623, Galileu Galilei escreveu: “**a natureza está escrita em linguagem matemática**”. Essa foi uma das ideias centrais da Revolução Científica que direcionou os interesses da Ciência até os dias de hoje. De fato, um fenômeno natural que pode ser representado por uma estrutura matemática consegue ser analisado e aproveitado com muito mais precisão. Como estudo de caso, vejamos um exemplo de lançamento, um fenômeno amplamente estudado pelo próprio Galileu.

Um canhão, controlado por militares em uma base próxima, dispara um projétil com o objetivo de destruir uma carga de entorpecentes, sem danificar o helicóptero que a transporta, conforme animação abaixo.



Fonte: Equipe ONC.

Observe que o projétil passou pelo ponto P, localizado a uma altura de 115 m em relação ao solo ($h = 115$), e a uma distância horizontal da base de 110 m ($x = 110$). Como o projétil está em movimento, os valores de x e h variam ao longo do tempo. Começando a contar o tempo a partir do disparo do projétil ($t = 0$), a estrutura matemática para o lançamento permite construir, a partir de alguns parâmetros iniciais, as duas equações a seguir:

$$x = 60 + 50 \times t$$

$$h = 40 + 80 \times t - 5 \times t^2$$

A primeira permite que encontremos quantos metros o projétil encontra-se afastado horizontalmente da base para qualquer tempo, t , em segundos. A segunda determina a altura, também em metros, do projétil nesse mesmo tempo. Graças a essas equações, é possível atingir com precisão apenas a carga, sem causar a morte de qualquer pessoa.

Com base nas informações apresentadas, use as equações acima para responder às perguntas sobre essa situação:

- O impacto entre o projétil e a carga ocorreu no tempo $t = 9$ s. Determine a altura, em relação ao solo, e a distância horizontal da base no momento do impacto.
- Sabe-se que o projétil passou por cima do morro, a 20 m do pico, quando ele estava a 460 m de distância horizontal da base ($x = 460$ m). Determine a altura do morro.