



ONC
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

NÍVEL A: 8º ANO
ENSINO FUNDAMENTAL

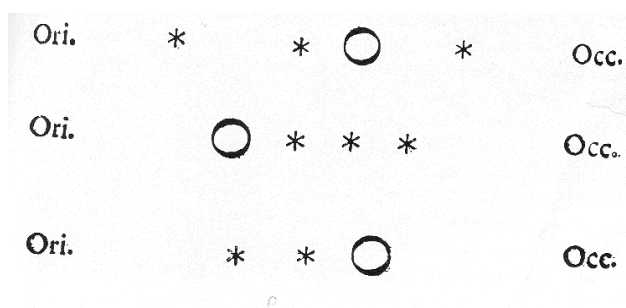
Fase 2 - 2020

- 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.

A1. Quando Galileu começou as suas observações com uma luneta deu início à produção de argumentos contra o modelo geocêntrico. Galileu não foi, provavelmente, o primeiro a utilizar uma luneta para observar o céu, no entanto, Galileu a aperfeiçoou até uma ampliação superior a 20x e começou a estudar o céu meticulosamente, ao longo de muitas noites consecutivas, o que nunca foi feito com esse poder de observação.

Depois de ver as fases de Vênus, as manchas solares, as crateras e montanhas lunares, Galileu apontou sua luneta para Júpiter e, para seu espanto, viu quatro pontos luminosos que mudavam de posição, em relação ao planeta, de um dia para o outro. Galileu chegou à correta conclusão de que estes pontos seriam luas de Júpiter e se havia corpos que orbitavam em torno de Júpiter, e não em volta da Terra, então nem todos os corpos tinham que girar em volta da Terra, como previa o modelo geocêntrico.

Na imagem a seguir temos um desenho de Galileu, no qual ele mostra a posição de Júpiter (disco) e de três de suas luas (os asteriscos), em três diferentes datas.



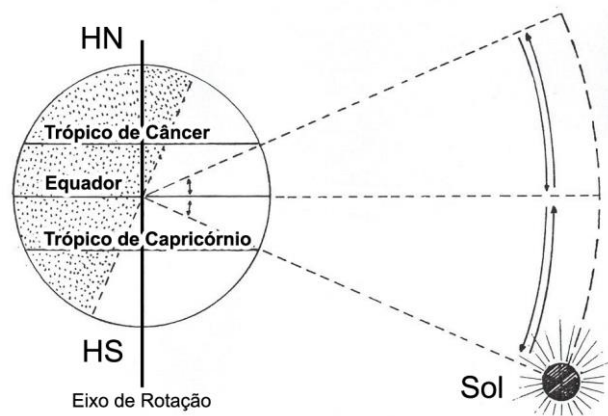
Fonte: domínio público.

a) Na terceira data (terceira linha da imagem) ele só viu duas luas. Onde estava a terceira lua para que ela não fosse vista?

b) Júpiter tem um período orbital de cerca de 12 anos. Assim como Galileu observou que Vênus também apresenta fases, como a Lua, se ele tivesse observado Júpiter por mais tempo também teria observado fases em Júpiter?

A2. Chamamos de Ano Trópico o tempo que o Sol, em seu movimento aparente anual, leva entre ficar a pino no Trópico de Capricórnio, ir e ficar a pino no Trópico de Câncer e voltar a ficar a pino no Trópico de Capricórnio. A figura, fora de escala, ilustra o esquema desta "oscilação" do Sol, em seu aparente movimento anual entre os Trópicos (supondo a Terra imóvel), que leva, aproximadamente, 365,25 dias.

Nesta figura HN e HS significam Hemisfério Norte e Sul, respectivamente. Esta "oscilação" do Sol só ocorre devido à inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à perpendicular ao plano de sua órbita. Se o eixo de rotação fosse perpendicular ao plano da órbita nada disso aconteceria e não haveria as estações do ano.



Fonte: Adaptada de Meteorologia básica e aplicações. UFV – Imprensa Universitária. 1991. 449 p.

- a) Se num dos Hemisférios da Terra estiver acontecendo a noite mais curta do ano, isso significa que neste Hemisfério começou qual estação do ano?
- b) Pela figura, que estação do ano está começando no Hemisfério Norte?
- c) Quando o Sol está a pino no Trópico de Câncer, que estação do ano começa no Hemisfério Sul?
- d) Quando o Sol está a pino na Linha do Equador, que estação do ano começa no Hemisfério Sul?

A3. Leia a letra da canção “Identidade”, gravada por Jorge Aragão para o álbum *Chorando Estrelas*, de 1992:

Identidade

Se preto de alma branca pra você
É o exemplo da dignidade
Não nos ajuda, só nos faz sofrer
Nem resgata nossa identidade [...]
Elevador é quase um templo
Exemplo pra minar teu sono
Sai desse compromisso
Não vai no de Serviço
Se o Social tem dono, não vai.
Quem cede a vez não quer vitória
Somos herança da memória
Temos a cor da noite
Filhos de todo açoite
Fato real de nossa história”.

Fonte: Jorge Aragão. *Identidade*. 1992. (Disponível em: <http://jorgearagao.com/discografia>)

Com base no documento, responda o que se pede.

- a) Segundo o compositor, por que “preto de alma branca” é uma expressão a ser criticada?
- b) Jorge Aragão refere-se ao açoite. De que modo esse fato da história dos negros se relaciona à história do Brasil?

A4. “A necessidade de um Observatório Astronômico foi sentida no Brasil ainda no período colonial, e algumas tentativas foram feitas no sentido de sua criação. Com o incremento das atividades mercantis e o vertiginoso crescimento de embarcações que chegavam e partiam dos portos fluminenses, desde o início do século XIX, essa demanda se tornou mais evidente. Para maior segurança das viagens marítimas era fundamental a obtenção de um conhecimento preciso sobre a declinação magnética, a hora média e de informações sobre longitude, a fim de que os comandantes pudessem regular os cronômetros. A instalação de um observatório em local fixo poderia oferecer às embarcações informações mais precisas do que aquelas obtidas em mar. Chegaram-nos registros de uma tentativa de instalação de um observatório no morro do Castelo, em 1730, por iniciativa dos jesuítas e, no mesmo local, foi instalado em 1780 um observatório por astrônomos portugueses, onde foram realizadas as primeiras observações de astronomia, meteorologia e magnetismo terrestre. Mas somente em outubro de 1827, por decreto de D. Pedro I, foi instalada a sede do Observatório Imperial do Rio de Janeiro, primeira instituição do gênero construída no Brasil.”

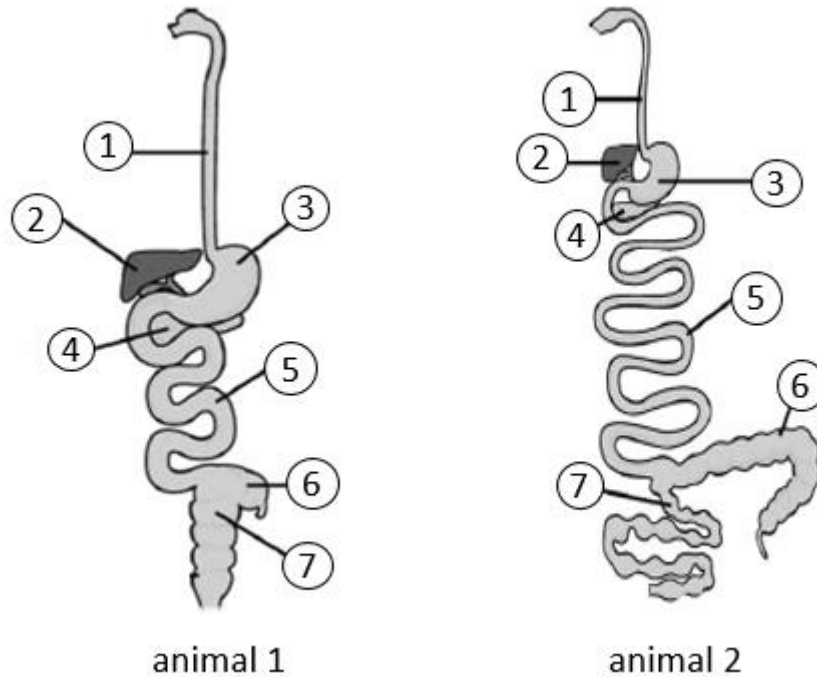
In: Mônica Martins; Selma Junqueira. “Do Observatório Imperial ao Observatório Nacional: Resgatando a Memória da Hora Legal do Brasil. Rede Memória Virtual Brasileira - BN Digital. (Disponível em: <https://bndigital.bn.gov.br/dossies/rede-da-memoria-virtual-brasileira/ciencias/observatorio-nacional-rj/>)



Fonte: Observatório Imperial no Morro do Castelo, Rio de Janeiro. In: www.aeg.gov.br

- a) Qual a importância da instalação do observatório astronômico na cidade do Rio de Janeiro?
- b) Cite e explique mais um fator que justifica a importância do Observatório para o Império brasileiro.

A5. A grande diversidade de animais apresenta diferentes hábitos alimentares, exibindo características morfo-fisiológicas que ensejam a sua adaptação evolutiva aos diversos *habitats*. Assim, carnívoros, herbívoros e onívoros apresentam adaptações estruturais para a captura, ingestão e digestão dos alimentos. Essas adaptações são caracterizadas principalmente pela morfologia do canal alimentar e também pela produção de enzimas digestivas que estão relacionadas diretamente com os hábitos alimentares de cada espécie. A seguir estão representados os sistemas digestórios de dois mamíferos.

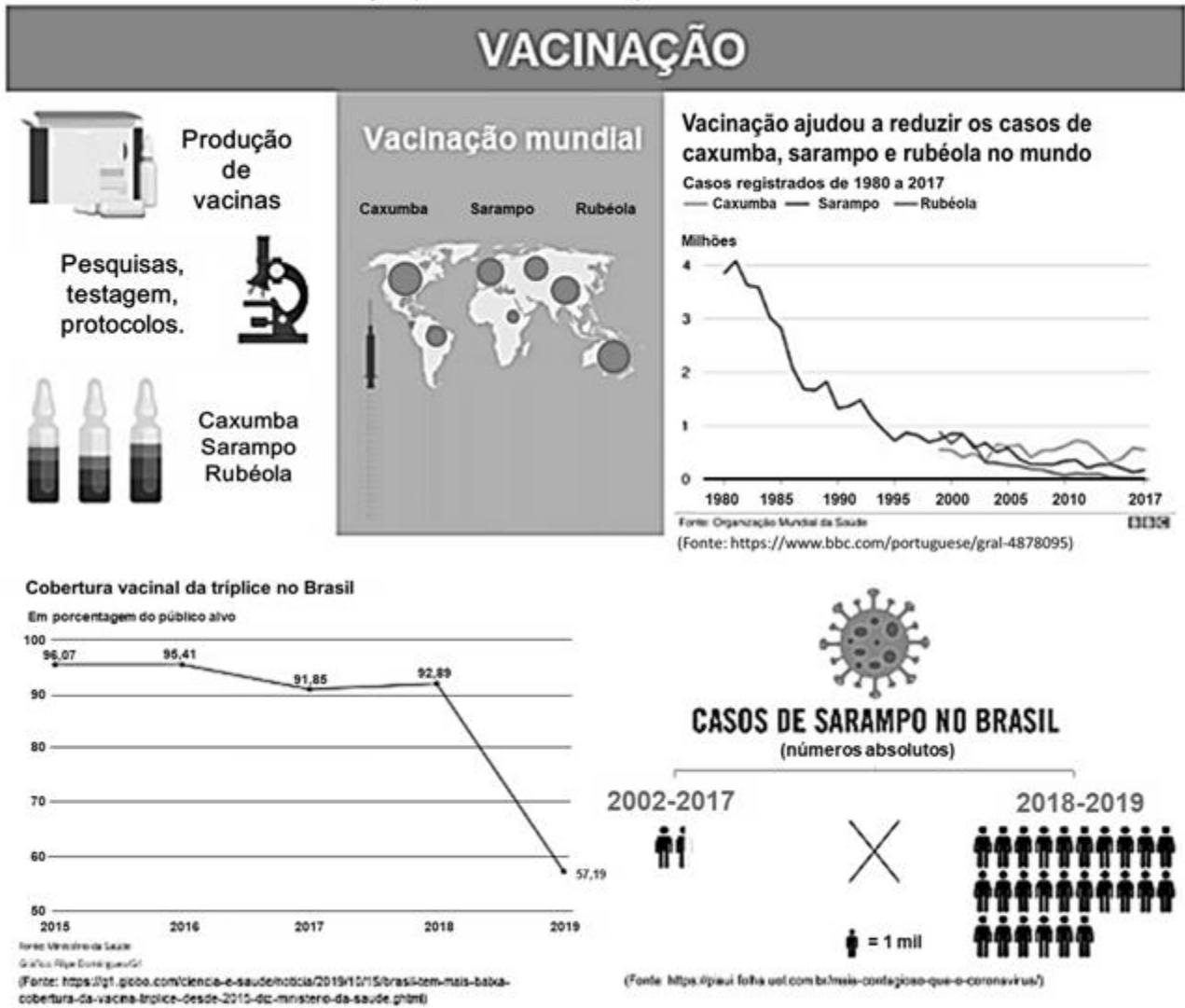


Fonte: <http://openstax.org/details/books/biology-ap-courses>

a) Classifique os sistemas digestórios dos animais 1 e 2 como completo ou incompleto, justificando sua resposta, e identifique as estruturas numeradas de 1 a 7.

b) Qual o sistema digestório pertence a um herbívoro e qual pertence a um onívoro? Leve em consideração as estruturas 3 e 6 para justificar a resposta. Este herbívoro pode ser considerado um ruminante? Justifique.

A6. Na história da Medicina, as vacinas apresentam-se como ferramentas fundamentais no combate às doenças. Diversos países seguem um calendário de vacinação desde os primeiros dias de vida do indivíduo. No Brasil, campanhas de vacinação, como da vacina tríplice contra caxumba, sarampo e rubéola, apresentaram elevada adesão da população durante muitos anos, refletindo no baixo número de infectados, porém, nos últimos anos, com o movimento antivacinação, surtos de sarampo ocorreram em diversos estados.



a) A vacina em questão é denominada vacina tríplice viral ou vacina tríplice bacteriana? Como um pesquisador diferenciaria um vírus de uma bactéria? Relate duas diferenças entre estes micro-organismos.

b) Qual a ação da vacina no organismo do indivíduo? Esta ação permite uma imunidade ativa ou passiva?

A7. Sherlock Holmes é um personagem de ficção da literatura britânica criado pelo escritor Sir Arthur Conan Doyle (1859 - 1930). Existem 56 contos sobre as aventuras de Holmes, que é um investigador talentoso e profundo conhecedor de Química. As ações de Holmes, sempre acompanhadas pelo seu fiel amigo Dr. John Watson, ocorrem no final do século XIX e início do século XX. Em um dos contos, denominado “O Tratado Naval”, Dr. Watson vai até o famoso endereço de Holmes em Londres, *221B Baker Street*, com o intuito de mostrar-lhe uma carta de um velho colega e convencê-lo a participar de uma investigação. Na narração de Watson lemos:

“[...] uma hora após o café-da-manhã eu estava de volta ao velho apartamento de Baker Street.

Holmes, de roupão, estava sentado à sua mesinha e totalmente concentrado em uma pesquisa química. Uma grande retorta fervia furiosamente sobre a chama azulada de um bico de Bunsen e as gotas destiladas condensavam-se num grande recipiente de 2 litros. Meu amigo mal ergueu a vista quando entrei e eu, vendo que a experiência era importante, sentei-me numa poltrona e aguardei. Ele mexeu em vários recipientes, colhendo gotas de cada uma de suas pipetas de vidro, e finalmente trouxe para a mesa um tubo de ensaio que continha uma solução. Com a mão direita segurava um pedaço de papel de litmo. – Você chegou num momento crítico, Watson – falou. – Se este papel continuar azul, tudo bem. Caso fique vermelho, isto significa que um homem morrerá. Mergulhou-o no tubo de ensaio e imediatamente o papel adquiriu uma coloração vermelho-sujo, opaco.

– Hum! O que eu esperava! Estarei às suas ordens daqui a um instante, Watson. Você encontrará fumo no chinelo persa.”

Fonte: Doyle, Arthur Conan, Sir. Sherlock Holmes: edição completa, [tradução de Louisa Ibañez *et al.*]. Rio de Janeiro, Agir, 2007.

Nota: papel de litmo = papel de tornassol; retorta = vaso de gargalo estreito e curvo (Figura abaixo).



Fonte: <http://www.alpax.com.br/produtos/vidraria/retorta/retorta>

A partir do trecho acima e dos seus conhecimentos, responda:

a) Quando Sherlock Holmes é visitado, ele está realizando uma destilação. Qual o tipo de destilação ele está realizando, simples ou fracionada? Qual o tipo de mistura que pode ser desdobrada por esse tipo de destilação? Dê dois exemplos de tais misturas.

b) Num laboratório de Química, quais as funções das pipetas e dos tubos de ensaio?

c) Qual o objetivo do teste de Holmes com o papel de litmo?

A8. Atualmente, o mundo vive sob uma importante questão energética. Por um lado, estamos cada vez mais dependentes de energia, e por outro, para suprir esta dependência, necessitamos de uma infraestrutura gigantesca que por sua vez se baseia em tipos de combustíveis que não são renováveis. Os combustíveis fósseis fornecem uma abordagem barata e simples, mas o aumento dos seus usos tem sérias desvantagens que envolvem mudanças climáticas e contaminações atmosféricas. Os combustíveis alternativos de fontes renováveis e as novas formas de conversão de energia existem, porém mais pesquisas e recursos devem ser gastos para fazê-los confiáveis e viáveis economicamente.

A tabela abaixo mostra os valores de energia liberada, em kJ/g, por quatro tipos de combustíveis fósseis.

Tabela: Energia liberada pela queima de combustíveis fósseis.

Substância	Energia liberada (kJ/g)
Carvão	29 - 37
Petróleo cru	43
Gasolina (petróleo refinado)	47
Gás natural (metano)	50

Fonte: Kotz, JC; Treichel, PM; Townsend, JR. Chemistry and Chemical Reactivity, 7 ed., Thomson, Belmont, 2009.

A partir das informações da tabela e dos seus conhecimentos responda aos itens abaixo:

a) Se a densidade da gasolina é 0,75 g/mL, qual a quantidade de energia em kJ disponível em um tanque de 50 L de um carro?

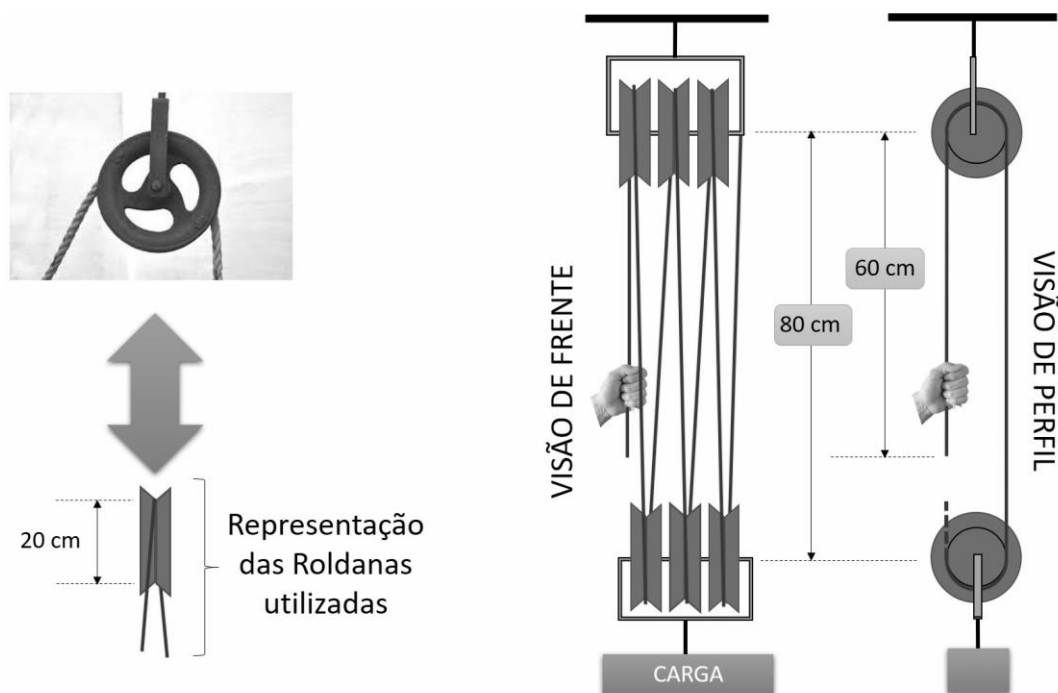
b) A energia disponível no tanque do carro, contida na gasolina, é energia química. Cite três formas de energia nas quais essa energia química se converte quando o carro está em movimento, com o motor funcionando.

c) O petróleo cru é uma substância pura ou uma mistura?

d) Em termos de energia, qual a massa de carvão que equivale a 26,5 L de petróleo? Dado: densidade do petróleo = 0,8 g/mL. Considere que 1 g de carvão libera 33 kJ de energia na combustão.

A9. Quem explicou o funcionamento dos guindastes e de muitas máquinas foi Arquimedes, famoso inventor, matemático e morador de Siracusa, cidade-estado grega. São conhecidas diversas histórias protagonizadas por Arquimedes. Uma delas conta que ele criou uma série de invenções que retardaram a vitória romana sobre Siracusa no cerco que lhe custou a vida. Uma dessas invenções, batizada de **garra de Arquimedes**, era um grande guindaste cuja extremidade do cabo principal era presa a um gancho metálico. Este se prendia a uma parte do barco inimigo que era levantada e abandonada várias vezes até provocar o afundamento do mesmo. O mais intrigante da garra de Arquimedes é que ela fazia tudo isso com apenas uma ou duas pessoas aplicando força. Isso era possível graças a um sistema de roldanas, mecanismo ainda utilizado em qualquer guindaste portuário. Vejamos a seguir como ele funciona.

Um sistema de roldanas básico possui duas extremidades. Ao deslocar uma dessas extremidades, a outra também desloca, porém, esses deslocamentos são diferentes. Durante o movimento, o sistema de roldanas recebe força da mão (motor) por uma das extremidades e aplica força na carga ligada à outra extremidade. Arquimedes descobriu que essas forças são inversamente proporcionais aos deslocamentos das respectivas extremidades. Observe esses elementos no sistema de roldanas apresentado no esquema abaixo.



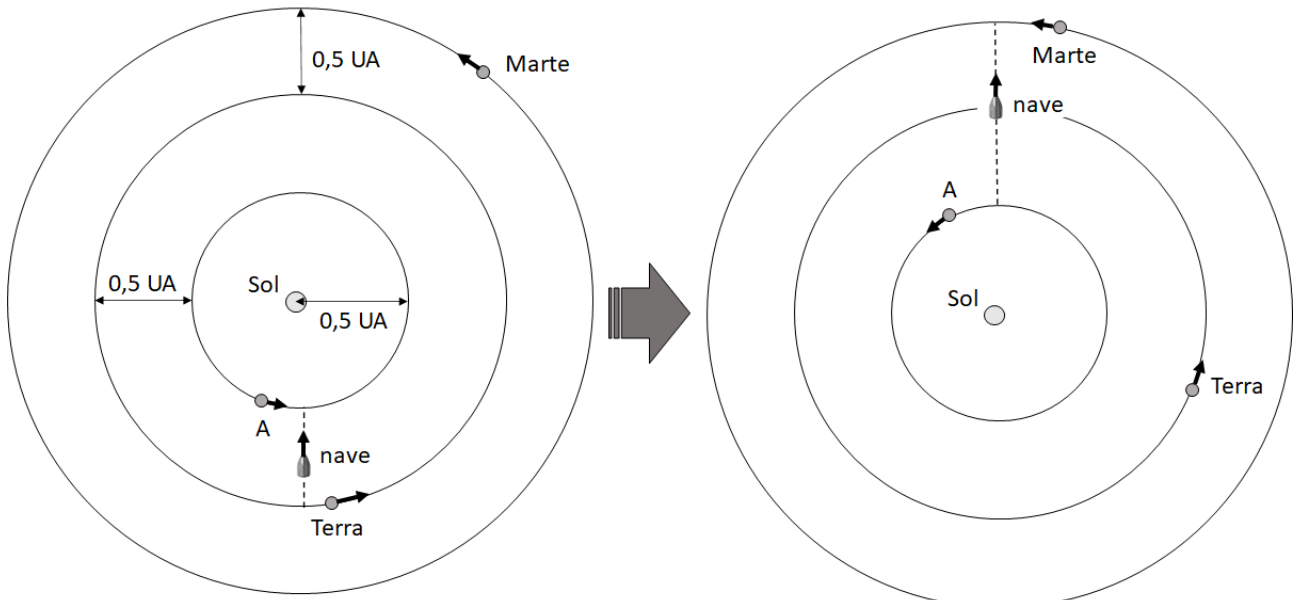
Fonte: Equipe ONC.

Considerando que os trechos da corda que não estão tocando as roldanas estejam posicionados na direção vertical e que o valor de μ é 3, responda as perguntas sobre o sistema de roldanas apresentado na imagem acima.

- Qual o comprimento da corda no momento mostrado na imagem e o comprimento da corda quando a carga deslocar 10 cm para cima? Dê a resposta na unidade do SI.
- Enquanto a carga estava deslocando 10 cm para cima, a mão estava aplicando na corda uma força de 200 N. Durante esse processo, qual o deslocamento da mão e qual a intensidade da força transmitida pelo sistema de roldanas para a carga?

A10. Vamos supor que estamos no ano de 2080, quando Marte se tornará um recanto de férias da humanidade. A Terra fica mais próxima de Marte a cada 2 anos e 2 meses. Para satisfazer o turismo, as viagens entre esses planetas tinham que acontecer em um intervalo de tempo bem menor. Com esse intuito, uma gigantesca estação espacial (A) foi colocada em órbita em torno do Sol. Por estar mais próxima do Sol, essa estação possui um período de translação apenas de 128 dias. Quando Marte está muito distante da Terra, usa-se essa estação como meio de transporte intermediário, visto que a cada 5 meses ela fica na posição mais próxima possível de Marte e a cada 6 meses, da Terra.

Para qualquer trecho, a nave de passageiros que faz o transporte entre Terra e Marte, passa o primeiro dia acelerando e o último dia retardando. Em cada um desses dias, percorre $2,5 \times 10^6$ km. No resto do tempo, ela mantém a velocidade de 5×10^6 km/dia. Todas essas medidas de comprimento e de velocidade são radiais (na direção do raio).



Representação simplificada das órbitas da Terra e de Marte fora de escala.

Fonte: Equipe ONC.

Considerando apenas o movimento radial e os dados oferecidos, responda as perguntas a seguir.

a) Digamos que a nave de passageiros inicie sua viagem da Terra até a estação A, encontrando-se com ela após percorrer a menor distância entre suas órbitas. Depois, siga na estação A por meia órbita. Por fim, viaje até Marte, encontrando-se com esse planeta após percorrer a menor distância entre as órbitas da estação A e de Marte. Quanto tempo levou toda a viagem da Terra até Marte?

b) Durante o primeiro dia de cada trecho, a nave acelera no mesmo ritmo que um corpo cai aqui na Terra. No último dia, ele retarda nesse mesmo ritmo. Os passageiros ficam reunidos em um grande salão no interior dessa nave. Descreva a “sensação de peso” dos passageiros no trecho acelerado, no trecho em movimento uniforme e no trecho retardado e justifique. Considere que não existe influência gravitacional dos astros sobre os tripulantes durante essa viagem e que os movimentos são retilíneos.

Dados: 1 Unidade Astronômica = 1 UA = $1,5 \times 10^8$ km