

Avaliação - Seleção do MPASTRO 2021

QUESTÃO 1 - Os textos a seguir tratam do problema do Efeito Estufa na atmosfera da Terra.

Texto 1

“Algo de concreto na mesa de negociações sobre as mudanças climáticas: um relatório, entregue nesta terça-feira ao secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, mostra pela primeira vez como 15 dos países mais poluidores, entre eles a China e os Estados Unidos, podem se 'descarbonizar', ou seja, reduzir a concentração de carbono de suas atividades, até 2050 [...]. O balanço: em 2050, as emissões de CO₂ vinculadas ao consumo de energia (que não contam com o desmatamento e outras emissões da agricultura) poderiam ser reduzidas em 45% com relação aos 22,3 bilhões de toneladas medidos em 2010, com uma redução de 56% por habitante”. (Revista Exame. Um mundo com menos carbono em 2050 é possível, diz relatório. 09 de junho de 2014).

Texto 2

Em 22 e 23 de Abril deste ano, reuniu-se a Cúpula do Clima, formada por líderes de vários países, tendo como objetivo estratégico de estimular a criação de planos por parte das maiores economias para reduzir as emissões de poluentes e gás carbônico até 2030. A meta é tida como "crucial para manter ao alcance o limite de 1,5°C de aquecimento". O encontro também tem um enfoque importante de discussão da capacidade de geração de emprego e renda nos países que adotarem a agenda de ação climática, dentre outros planejamentos, foram incluídos aqueles que façam uso de tecnologias de geração de energia limpa.

Com base nestes textos, explique:

a) O Efeito Estufa

b) Se o Efeito Estufa é um efeito natural ou criado pelo homem?(Explique)

c) Uma das metas propostas pela Cúpula do Clima, é que em 2050, as emissões de CO₂ vinculadas ao consumo de energia, se reduzem em 45% em relação a 2010. Tendo como base os textos apresentados, qual é a previsão deste valor em 2050?

Texto 1

A força gravitacional exercida pela Terra, sobre as partículas que compõem a atmosfera, é a responsável por manter a atmosfera presa ao nosso planeta.

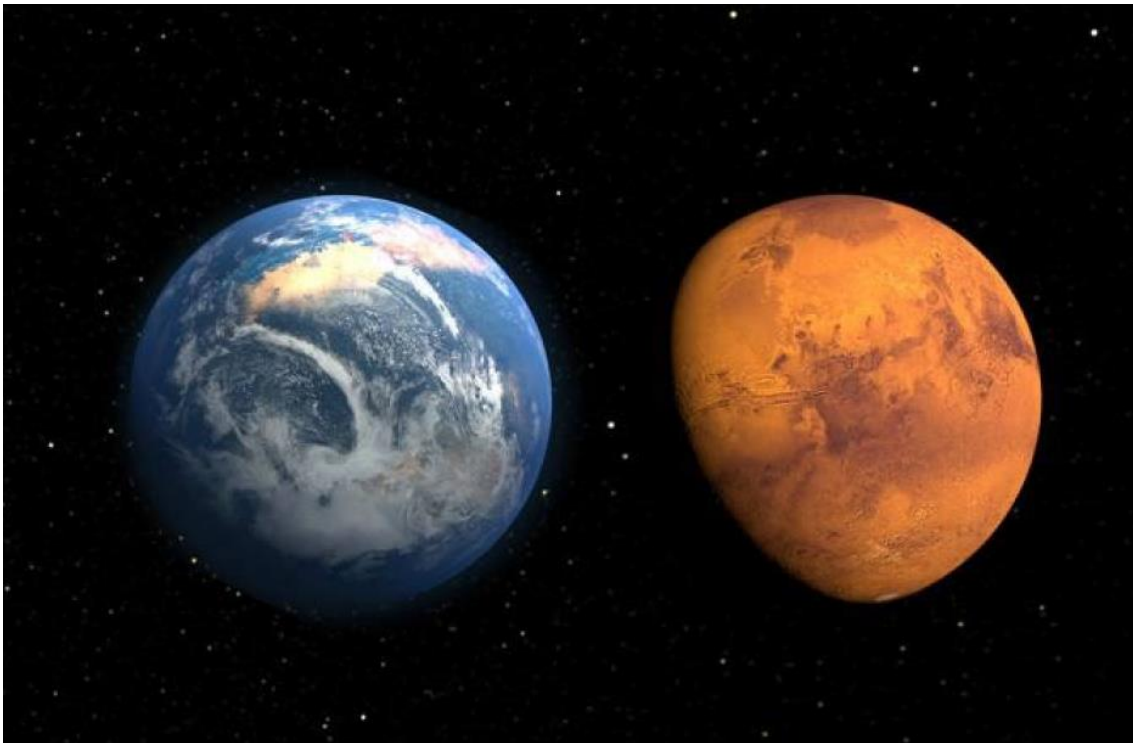
Texto 2

Parte da radiação solar (tanto na forma de luz, quanto de partículas do vento solar), que incide sobre a atmosfera da Terra, faz com que aumente a energia cinética das moléculas atmosféricas. Este aumento da energia cinética pode fornecer a estas partículas o que

chamamos de velocidade de escape, ou seja, velocidade suficiente para que uma partícula "escape" gravitacionalmente do planeta, provocando perda de atmosfera.

Texto 3

Analisando dados do satélite MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution, “Atmosfera e Evolução Volátil de Marte”), pesquisadores da NASA concluíram que a atmosfera do planeta foi quase completamente varrida pelo vento solar. (<https://super.abril.com.br/ciencia/o-sol-destruiu-a-atmosfera-de-marte/>)



Marte, antes (concepção artística) e hoje (Nasa Goddard Space Flight Center)

Texto 4

O campo magnético da Terra tem a importante função de blindar nossa atmosfera da incidência de partículas carregadas vindas do espaço.

Texto 5

Mercúrio é um planeta que quase não possui atmosfera, e apesar de ser o planeta mais próximo do Sol, possui duas temperaturas características, tendo em seu lado iluminado a temperatura na superfície de $\sim 427^{\circ}\text{C}$, e no lado oposto, ou lado da noite, a temperatura chegando a -182°C .

Texto 6

Dentre os planetas rochosos, Vênus é o que possui a atmosfera mais densa, tendo em sua composição 95% de CO_2 .

Tabela 1 - Informações sobre os planetas Vênus, Terra e Marte.

	Distância ao Sol (UA)	Ano (dias)	Diâmetro (km)	Massa (10^{24} kg)	Aceleração Gravitacional (m/s^2)	Velocidade de Escape (km/s)	Temperatura Média (°C)	Campo Magnético (Gauss)
Vênus	0,72	225	12104	4,87	8,87	10,4	484	$< 2 \times 10^{-5}$
Terra	1	365	12756	5,97	9,81	11,2	14	$\sim 0,5$
Marte	1,54	687	6794	0,64	3,73	5,0	-63	$\sim 0,6 \times 10^{-3}$

QUESTÃO 2 - Baseados nos textos, quando comparados os efeitos estufa nas atmosferas de Vênus e Marte, como estes se comparam com o efeito estufa na Terra? (Explique)

Leis de Kepler do Movimento Planetário

Primeira Lei de Kepler

A 1ª Lei descreve as órbitas dos planetas. Kepler propôs que os planetas giram em torno do Sol, em uma órbita elíptica, com o Sol em um dos focos.

Segunda Lei de Kepler

A 2ª lei de Kepler assegura que o segmento (raio vetor) que une o sol a um planeta varre áreas iguais em intervalos de tempo iguais. Uma consequência deste fato é que a velocidade do planeta ao longo da sua trajetória orbital é diferente. Sendo maior quando o planeta se encontra mais próximo do seu periélio (menor distância entre o planeta e o Sol) e menor quando o planeta se encontra próximo do seu afélio (maior distância do planeta ao Sol).

Terceira Lei de Kepler

A 3ª lei de Kepler indica que o quadrado do período de revolução de cada planeta é proporcional ao cubo do raio médio de sua órbita. Por isso, quanto mais distante o planeta estiver do Sol, mais tempo levará para completar a translação (chamada também de *revolução*).

QUESTÃO 3 - Observando os dados de duração do ano e distâncias ao Sol de Vênus, Terra e Marte (Tabela 1), qual das três Leis de Kepler permite relacionar estes dados?

QUESTÃO 4 - Os principais movimentos da Terra, isto é, aqueles que possuem um efeito direto em nossas vidas, são a rotação e a translação. Descreva cada um desses movimentos e associe fenômenos do nosso cotidiano a cada um deles.

AVALIAÇÃO DE INGLÊS

Todas as respostas deverão ser baseadas no texto.

NASA's Ingenuity Mars Helicopter Succeeds in Historic First Flight (Apr 19, 2021
NASA RELEASE 21-039)

NASA's Ingenuity Mars Helicopter became the first aircraft in history to make a powered, controlled flight on another planet. The Ingenuity team at the agency's Jet Propulsion Laboratory in Southern California confirmed the flight succeeded after receiving data from the helicopter via NASA's Perseverance Mars rover at 6:46 a.m. EDT (3:46 a.m. PDT).

"Ingenuity is the latest in a long and storied tradition of NASA projects achieving a space exploration goal once thought impossible," said acting NASA Administrator Steve Jurczyk. "The X-15 was a pathfinder for the space shuttle. Mars Pathfinder and its Sojourner rover did the same for three generations of Mars rovers. We don't know exactly where Ingenuity will lead us, but today's results indicate the sky – at least on Mars – may not be the limit."

The solar-powered helicopter first became airborne at 3:34 a.m. EDT (12:34 a.m. PDT) – 12:33 Local Mean Solar Time (Mars time) – a time the Ingenuity team determined would have optimal energy and flight conditions. Altimeter data indicate Ingenuity climbed to its prescribed maximum altitude of 10 feet (3 meters) and maintained a stable hover for 30 seconds. It then descended, touching back down on the surface of Mars after logging a total of 39.1 seconds of flight.

- 1) Qual foi a grande façanha realizada pelo Ingenuity?
- 2) Qual a altitude limite de voo do Ingenuity?

Ingenuity's initial flight demonstration was autonomous – piloted by onboard guidance, navigation, and control systems running algorithms developed by the team at JPL. Because data must be sent to and returned from the Red Planet over hundreds of millions of miles using orbiting satellites and NASA's Deep Space Network, Ingenuity cannot be flown with a joystick, and its flight was not observable from Earth in real time.

NASA Associate Administrator for Science Thomas Zurbuchen announced the name for the Martian airfield on which the flight took place.

"Now, 117 years after the Wright brothers succeeded in making the first flight on our planet, NASA's Ingenuity helicopter has succeeded in performing this amazing feat on another world," Zurbuchen said. "While these two iconic moments in aviation history may be separated by time and 173 million miles of space, they now will forever be linked. As an homage to the two innovative bicycle makers from Dayton, this first of many airfields on other worlds will now be known as **Wright Brothers Field**, in recognition of the ingenuity and innovation that continue to propel exploration."

- 3) Quem pilotou o Ingenuity?
- 4) Qual outro voo histórico é mencionado no texto?

These details will be included officially in the next edition of ICAO's publication Designators for Aircraft Operating Agencies, Aeronautical Authorities and Services. The location of the flight has also been given the ceremonial location designation JZRO for Jezero Crater.

As one of NASA's technology demonstration projects, the 19.3-inch-tall (49-centimeter-tall) Ingenuity Mars Helicopter contains no science instruments inside its tissue-box-size fuselage. Instead, the 4-pound (1.8-kg) rotorcraft is intended to demonstrate whether future exploration of the Red Planet could include an aerial perspective.

This first flight was full of unknowns. The Red Planet has a significantly lower gravity – one-third that of Earth's – and an extremely thin atmosphere with only 1% the pressure at the surface compared to our planet. This means there are relatively few air molecules with which Ingenuity's two 4-foot-wide (1.2-meter-wide) rotor blades can interact to achieve flight. The helicopter contains unique components, as well as off-the-shelf-commercial parts – many from the smartphone industry – that were tested in deep space for the first time with this mission.

5) Como se compara a pressão atmosférica de Marte com a da Terra?

6) Por que a atmosfera de Marte é um problema para o voo do Ingenuity?

Parked about 211 feet (64.3 meters) away at Van Zyl Overlook during Ingenuity's historic first flight, the Perseverance rover not only acted as a communications relay between the helicopter and Earth, but also chronicled the flight operations with its cameras. The pictures from the rover's Mastcam-Z and Navcam imagers will provide additional data on the helicopter's flight.

"We have been thinking for so long about having our Wright brothers moment on Mars, and here it is," said MiMi Aung, project manager of the Ingenuity Mars Helicopter at JPL. "We will take a moment to celebrate our success and then take a cue from Orville and Wilbur regarding what to do next. History shows they got back to work – to learn as much as they could about their new aircraft – and so will we."

Perseverance touched down with Ingenuity attached to its belly on Feb. 18. Deployed to the surface of Jezero Crater on April 3, Ingenuity is currently on the 16th sol, or Martian day, of its 30-sol (31-Earth day) flight test window. Over the next three sols, the helicopter team will receive and analyze all data and imagery from the test and formulate a plan for the second experimental test flight, scheduled for no earlier than April 22. If the helicopter survives the second flight test, the Ingenuity team will consider how best to expand the flight profile.

A key objective for Perseverance's mission on Mars is astrobiology, including the search for signs of ancient microbial life. The rover will characterize the planet's geology and past climate, pave the way for human exploration of the Red Planet, and be the first mission to collect and cache Martian rock and regolith (broken rock and dust).

7) A qual distância se encontrava o Ingenuity do Perseverance, quando foi realizado seu voo?

8) Qual o nome do local onde foi realizado o voo do Ingenuity?

Fale sobre suas habilidades para a execução do projeto que você apresentou para a seleção. Que tipo de ferramentas de TIC você conhece e poderia usar no seu projeto?