

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **Folha de Texto Definitivo**, a presença de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição do texto definitivo acarretará a anulação da sua prova discursiva.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **10,00 pontos**, dos quais até **0,50 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

## PROVA DISCURSIVA

A partir dos trabalhos fundamentais de K. Tsilkovsky (Rússia), R. Goddard (Estados Unidos da América) e, posteriormente, E. von Braun (Alemanha) na primeira metade do século XX, a propulsão de foguetes e veículos espaciais se tornou possível. O lançamento do primeiro satélite artificial no espaço (o Sputnik, em 1957), o primeiro homem no espaço (Y. Gagarin, da ex-União Soviética, em 1961) e as várias missões à Lua feitas pela NASA, nos anos 60 e no início dos anos 70 do século passado, consolidaram a propulsão espacial à base da combustão, a chamada propulsão química. Também a partir dos anos 70 do século XX, as missões espaciais de exploração ao sistema solar produziram resultados científicos e tecnológicos surpreendentes, como foi o caso das missões Pioneer e Voyager, da NASA, aos planetas gasosos do sistema solar.

A exploração do sistema solar se intensificou com missões espaciais a cometas e asteroides, mas um fator limitador para essas missões ainda permanecia: a necessidade de aguardar o momento mais apropriado para lançar a missão, pois, para muitas delas, as manobras assistidas por gravidade se faziam necessárias. Uma solução possível apareceu nos anos 90 do século XX, com a utilização da propulsão elétrica pelo JPL da NASA, em sondas espaciais para exploração de cometas e asteroides.

A propulsão elétrica ou a plasma utiliza o quarto estado da matéria, chamado plasma, que, na verdade, é uma mistura de íons e elétrons que podem ser acelerados por campos elétricos e magnéticos, o que permite atingir altas velocidades de ejeção do propelente em forma de plasma. As velocidades obtidas com a aceleração eletromagnética são bem maiores que as obtidas na propulsão química à base da combustão. Os propulsores a plasma possuem impulso específico (Isp) entre 2.000 s e 10.000 s, muito maior do que o dos propulsores químicos tradicionais, cujo Isp é entre 100 s e 300 s. Maior impulso específico e maior velocidade de ejeção do propelente permitem que longas missões sejam executadas no espaço sem o auxílio das manobras assistidas por gravidade.

---

Considerando que o texto acima tem caráter unicamente motivador, redija um texto dissertativo acerca da propulsão elétrica para satélites e naves espaciais. Ao elaborar seu texto, atenda, necessariamente, ao que se pede a seguir.

- 1 Apresente a equação de Tsilkovski para o foguete. [valor: 1,00 ponto]
  - 2 Faça uma análise comparativa do empuxo e do impulso específico para propulsores químicos e propulsores a plasma. [valor: 3,00 pontos]
  - 3 Esclareça qual é o desempenho esperado para o uso de propulsores elétricos em missões espaciais de longa duração. [valor: 3,00 pontos]
  - 4 Comente sobre o que se esperar do uso da propulsão elétrica no controle de atitude e órbita de satélites geoestacionários. [valor: 2,50 pontos]
-

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	