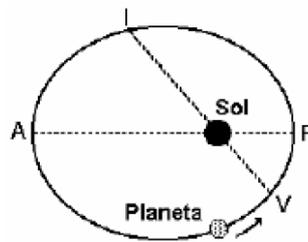


## Resumo ENEM: Gravitação Universal

1. A figura a seguir representa exageradamente a trajetória de um planeta em torno do Sol. O sentido do percurso é indicado pela seta. O ponto V marca o início do verão no hemisfério sul e o ponto I marca o início do inverno. O ponto P indica a maior aproximação do planeta ao Sol, o ponto A marca o maior afastamento. Os pontos V, I e o Sol são colineares, bem como os pontos P, A e o Sol.



- Em que ponto da trajetória a velocidade do planeta é máxima? Em que ponto essa velocidade é mínima? Justifique sua resposta.
- Segundo Kepler, a linha que liga o planeta ao Sol percorre áreas iguais em tempos iguais. Coloque em ordem crescente os tempos necessários para realizar os seguintes percursos: VPI, PIA, IAV, AVP.

2. O raio médio da órbita de Marte em torno do Sol é aproximadamente quatro vezes maior do que o raio médio da órbita de Mercúrio em torno do Sol. Assim, a razão entre os períodos de revolução,  $T_1$  e  $T_2$ , de Marte e de Mercúrio, respectivamente, vale aproximadamente:

- $T_1/T_2=1/4$
- $T_1/T_2=1/2$
- $T_1/T_2=2$
- $T_1/T_2=4$
- $T_1/T_2=8$

3. É fato bem conhecido que a aceleração da gravidade na superfície de um planeta é diretamente proporcional à massa do planeta e inversamente proporcional ao quadrado do seu raio. Seja  $g$  a aceleração da gravidade na superfície da Terra. Em um planeta fictício cuja massa é o triplo da massa da Terra e cujo raio também seja igual a três vezes o raio terrestre, o valor da aceleração da gravidade na superfície será:

- $g$
- $g/2$
- $g/3$
- $2g$
- $3g$

4. "Perder peso" é prioridade de muitas pessoas que se submetem às mais diversas dietas, algumas absurdas do ponto de vista nutricional. O gato Garfield, personagem comilão, também é

perseguido pelo padrão estético que exige magreza, mas resiste a fazer qualquer dieta, como mostra o "diálogo" abaixo:



Analisando a "resposta" de Garfield, você:

- Concorda com ele, pois, se o seu peso se tornar menor em outro planeta, sua massa também diminuirá.
- Discorda dele, pois o peso de um corpo independe da atração gravitacional exercida sobre ele pelo planeta.
- Concorda com ele, pois o peso de um corpo diminui quando a atração gravitacional exercida pelo planeta sobre ele é menor.
- Discorda dele, pois seu peso não poderá diminuir, se sua massa permanecer constante.
- Discorda dele, pois, se a gravidade do outro planeta for menor, a massa diminui, mas o peso não se altera.

5. (ENEM 2009) O ônibus espacial Atlantis foi lançado ao espaço com cinco astronautas a bordo e uma câmera nova, que iria substituir uma outra danificada por um curto-circuito no telescópio Hubble. Depois de entrarem em órbita a 560 km de altura, os astronautas se aproximaram do Hubble. Dois astronautas saíram da Atlantis e se dirigiram ao telescópio. Ao abrir a porta de acesso, um deles exclamou: "Esse telescópio tem a massa grande, mas o peso é pequeno."



Considerando o texto e as leis de Kepler, pode-se afirmar que a frase dita pelo astronauta:

- Se justifica porque o tamanho do telescópio determina a sua massa, enquanto seu pequeno peso decorre da falta de ação da aceleração da gravidade.
- Se justifica ao verificar que a inércia do telescópio é grande comparada à dele próprio, e que o peso do telescópio é pequeno porque a atração gravitacional criada por sua massa era pequena.
- Não se justifica, porque a avaliação da massa e do peso de objeto em órbita tem por base as leis de Kepler, que não se aplicam a satélites artificiais.

- d) Não se justifica, porque a força peso é a força exercida pela gravidade terrestre, neste caso, sobre o telescópio e é a responsável por manter o próprio telescópio em órbita.
- e) Não se justifica, pois a ação da força-peso implica a ação de uma força de reação contrária, que não existe naquele ambiente. A massa do telescópio poderia ser avaliada simplesmente pelo seu volume.

6. (UFRJ 2001 – Específica) A tabela abaixo ilustra uma das leis do movimento dos planetas: a razão entre o cubo e a distância  $D$  de um planeta ao Sol e o quadrado do seu período de revolução  $T$  em torno do Sol é constante. O período é medido em anos e a distância em unidades astronômicas (UA). A unidade astronômica é igual à distância média entre o Sol e a Terra. Suponha que o Sol esteja no centro comum das órbitas circulares dos planetas.

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno
$T^2$	0,058	0,378	1,00	3,5	141	868
$D^3$	0,058	0,378	1,00	3,5	141	868

Um astrônomo amador supõe ter descoberto um novo planeta no sistema solar e o batiza como planeta x. O período estimado do planeta x é de 125 anos.

Calcule:

- a) A distância do planeta x ao Sol em UA;
- b) A razão entre a velocidade orbital do planeta x e a velocidade orbital da Terra.