



**MOSTRA ALAGOANA DE FOGUETES 2016**  
**(Edição Internacional)**

**PROVA TEÓRICA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

**NOME DA EQUIPE:** \_\_\_\_\_

**ESCOLA:** \_\_\_\_\_ **SERIE:** \_\_\_\_\_

**DATA DE NASCIMENTO:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**INSTRUÇÕES PARA A PROVA**

- Não é permitido o uso de máquinas de calcular ou de computador.
- As provas são individuais com duração de 1h.
- Ao sair o aluno deve deixar apenas a folha de gabarito com o fiscal de prova.
- Em cada questão deve assinalar a resposta correta. As questões estão agrupadas em três níveis: Problemas de 3 pontos, Problemas de 4 pontos e Problemas de 5 pontos. Inicialmente a pontuação começa com 30 pontos para cada aluno. Para cada questão correta, o aluno ganha tantos pontos quantos o nível da questão, no entanto, por cada questão errada ou em branco é penalizado em 1/4 dos pontos da mesma, correspondente a essa questão. Não é penalizado

se marcar a letra 'f', mas infelizmente também não ganhapontos.

● Critério de desempate:

1º - Aluno que acertar mais questões de 5 pontos

2º - Aluno com a maior idade

**A PROVA É O MELHOR MOMENTO PARA APRENDER!**  
**PROVA TEÓRICA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Questão 1 (3 Pontos)** -Na jornada de foguetes 2016 realizada na Barra do Pirai –RJ a equipe do IFAL penedo lançou um foguete com um alcance de 268m utilizando uma base que possui um angulo de elevação de 45° obtendo assim um dos maiores alcances da competição sabendo disso calcule aproximadamente a velocidade inicial ( $v_0$ ) do foguete lançado sabendo que o alcance (A) e dado por:

$$A = \sin 2\theta \cdot \frac{v_0^2}{g}$$

Onde  $\theta$  é o angulo de elevação da base e  $g = 10\text{m/s}^2$  e a aceleração da gravidade.

Dados:  $\sin 90^\circ = 1$  ;  $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$

- a) 43 m/s.
- b) 48 m/s.
- c) 52 m/s.
- d) 55 m/s.
- e) 60 m/s.
- f) Não sei.

**Questão 2 (3 Pontos)** -Suponha que você vai construir e lançar um foguete de garrafa pet, de modo que você queira que ele vá o mais longe possível.Então é **incorreto** afirmar que:

- a) O foguete precisa ter 3 ou 4 aletas (asas)
- b) O foguete deve ser inclinado a 45° para ir o mais longe

- c) Não devemos lançar foguetes na direção de casas, pessoas, carros, etc
- d) Devemos preencher todo o foguete com combustível
- e) A frente do foguete deve ser "fina" para "furar" melhor o ar
- f) Não sei

**O texto abaixo serve para as questões 3 e 4.**

“Em 20 anos, saberemos se há uma civilização extraterrestre”

Astrobiólogo participa da missão Clipper, que busca vida na lua de Júpiter

21 NOV 2016 - 00:14 BRST



O mundo está preparado para receber a visita de extraterrestres?

Kevin Hand é pesquisador da Nasa e um dos responsáveis pela próxima missão à Europa, a sexta lua de Júpiter, localizada a aproximadamente 4 UA da Terra. É o lugar onde existe a maior possibilidade de ser encontrada vida além da Terra, assegura. De visita à Espanha para dar uma palestra na Fundação Ramón Areces, Hand explica nesta entrevista como pretende chegar ao satélite e começar a estudar o profundo oceano que se esconde abaixo do gelo.

[http://brasil.elpais.com/brasil/2016/11/18/ciencia/1479492168\\_342373.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2016/11/18/ciencia/1479492168_342373.html)

**Questão 3 (3 Pontos)** -A agência espacial americana, NASA, irá enviar uma missão não tripulada a Europa, a lua de Júpiter. Ela é apontada por cientistas como um local onde pode haver vida, pois:

- a) Sua superfície é coberta de água
- b) Ela gira em torno de Júpiter
- c) Possui Atmosfera
- d) É um satélite natural
- e) Esta distante do Sol
- f) Não sei

**Questão 4 (4 Pontos)** -Sabendo que uma sonda viaja a uma velocidade constante de aproximada de  $6,0 \times 10^4$  km/h (velocidade da Voyage 1), utilize a equação  $t = \frac{\Delta x}{\Delta v}$  e determine o tempo que a sonda da missão levará para chegar a Europa.

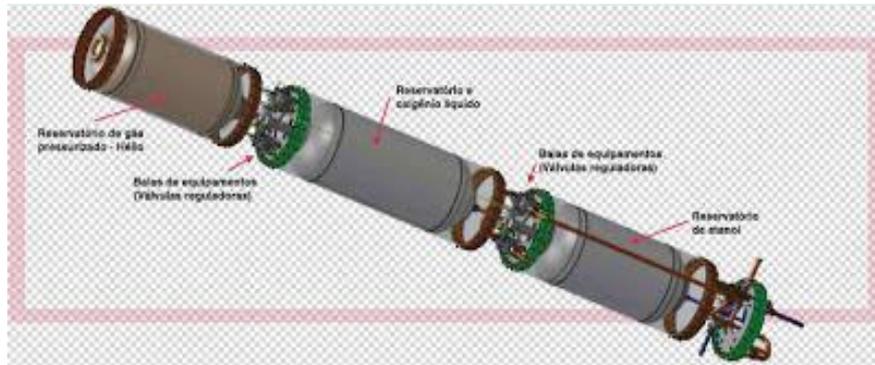
Dados: 1 UA =  $1,5 \times 10^8$  km

- a)  $10^2$  min
- b)  $10^2$  h
- c)  $10^4$  h
- d)  $100^4$  h
- e)  $100^2$  min
- f) não sei

**Questão 5 (3 Pontos) -Propulsão Líquida no Brasil** – O IAE está em fase de desenvolvimento de motores foguete a propelente líquido. O primeiro motor desenvolvido pela instituição foi o L5, que possui 0,5 tonelada de empuxo. Estão em desenvolvimento os motores L15 e L75, com 1,5 e 7,5 toneladas de empuxo (força produzida pelo motor), respectivamente. Além do aumento do empuxo, os motores em desenvolvimento possuem tecnologias de resfriamento de câmara diferentes, que se forem bem sucedidas permitirão um aumento na eficiência do motor. Cristiane explica que os motores L5 e L15 foram apenas testados em banco de ensaio.

“Motores a propelente líquido são mais eficazes, ou seja, possibilitam carregar

maior carga útil com mesma massa seca e massa de propelente do que os motores de foguete a propelente sólido”, explica Cristiane. Ela acredita que “é hora de tornarmos nossos veículos espaciais mais eficientes, substituindo estágios superiores por estágios a propelente líquido, de forma a nos aproximarmos do restante do mundo no desenvolvimento destas tecnologias”.



Fonte: Revista Espaço Brasileiro - num. 11 - Abril, Maio e Junho de 2011 - págs. 14 e 15

Segundo o texto apresentado, qual a principal vantagem do propelente líquido em relação ao propelente sólido?

- a) Ser um combustível barato e facilmente encontrado
- b) Ser mais leve
- c) Ser mais pesado
- d) Mais combustível para uma carga útil de mesma massa
- e) Menos combustível para uma carga útil de mesma massa
- f) Não sei

**Questão 6 (5 Pontos)** -Durante a missão Clipper, um ser alienígena foi encontrado. Observou-se que a cada 24h suas dimensões dobravam. Ao final do vigésimo dia, o alienígena atingiu a altura máxima de 0,5m. Qual o dia em que o alienígena tinha exatamente  $\frac{1}{4}$  da altura máxima?

- a) 19
- b) 18
- c) 17
- d) 16
- e) 15

f) Não sei

**Questão 7 (4 Pontos)** - “O que aconteceria se a Terra parasse de girar neste momento?”

Resposta: tudo sairia voando para o espaço profundo e a terra seria atraída para o sol!

Seria como se você estivesse com sua família em seu carro e seu pai freasse de uma vez e você percebe que seu corpo se projeta para a frente este é um princípio da conservação de energia chamado de inércia

'É impossível que o planeta pare de girar de modo abrupto, mas, se isso acontecesse, tudo aquilo que se encontra na superfície terrestre seria arrancado violentamente: as cidades, os oceanos e até o ar da atmosfera', afirma Rubens Machado, do departamento de astronomia da USP. (...)

TANJI, T. *Revista Galileu*, 09 jun. 2015. Acesso em: 10 ago. 2015 (adaptado).

A consequência da hipótese acima apresentada deve-se pela combinação entre:

- a) a inércia e a alta velocidade de rotação da Terra
- b) o movimento de translação e a inércia
- c) a inércia e o campo magnético da Terra
- d) a massa da Terra e o alinhamento da órbita lunar
- e) o sistema Terra-Lua
- f) Não sei

**Questão 8 (4 Pontos)** - O movimento de translação terrestre representa o ciclo que a Terra realiza um giro ao redor do Sol. Contudo, há uma pequena diferença entre o momento do ano em que o nosso planeta encontra-se mais próximo e o que ele se encontra mais distante da estrela regente do nosso sistema.

A cada um desses “momentos” citados no texto dá-se o nome de:

- a) nutação e precessão
- b) afélio e periélio
- c) solstício e equinócio
- d) proximidade e distanciamento
- e) Perto e Longe
- f) Não sei

**Questão 9 (5 Pontos)** - Em 2013, a Visiona foi contratada pela Telebras para ser a prime contractor do sistema SGDC, o Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas do governo. Esse sistema, planejado para entrar em operação no fim de 2016, tem como objetivos estender a disponibilidade de serviços de internet a 100% do território brasileiro no âmbito do Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) e prover os meios para comunicações estratégicas do governo.

O contrato prevê a disponibilização de um sistema completo, abrangendo a definição dos requisitos técnicos para atendimento às necessidades do cliente, a seleção dos fornecedores, não só do satélite mas também do lançador, e a gestão dos contratos com os fornecedores. Contempla, ainda, a integração completa do sistema, incluindo o satélite e o sistema de solo, bem como a rede de telecomunicações do cliente, assegurando que as interfaces funcionem de forma adequada e segura, garantindo a interoperabilidade de todo o sistema.

O projeto proporciona mecanismos de absorção e transferência de tecnologia para fortalecer a indústria espacial brasileira e representa investimentos de R\$ 1,3 bi distribuídos até 2016.

Objetivos

Prover cobertura de internet para 100% do território brasileiro. Prover meios seguros e soberanos para comunicações estratégicas e de defesa. Adquirir tecnologias espaciais críticas por meio de programas de transferência e de absorção de tecnologia.



<http://www.visionaespacial.com.br/sgdc.html>

O satélite ficará sobre a cidade de São Paulo a uma altitude (h) aproximada de 200 km. Sabe-se também que o valor da velocidade orbital do satélite foi criptografado e transformado em uma expressão matemática em função da altitude do satélite. Dada a expressão, determine a velocidade orbital do satélite.

$$V_s = \frac{200(h+10)+360(h-5,5)-20}{-h^2-4h+(2+h)^2}$$

- a) 28.000 km/h
- b) 2.800 km/h
- c) 1.400 km/h
- d) 14.000 km/h
- e) 25.000 km/h
- f) Não sei

**Questão 10 (4 Pontos)** - Leia atentamente o texto abaixo e assinale a alternativa correta

### **Missão Centenário: O Brasil no Espaço**

A Missão Centenário nasceu de um acordo entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial da Federação Russa (Roscosmos) em 18 de outubro de 2005. O principal objetivo deste tratado seria enviar o primeiro brasileiro ao espaço, o tenente coronel aviador Marcos Pontes.

O nome da missão é uma referência à comemoração do centenário do primeiro voo tripulado de uma aeronave, o 14 Bis de Santos Dumont, na Paris de 23 de outubro de 1906.

O veículo utilizado para o lançamento da missão foi a nave Soyuz TMA-8, da Roscosmos, e o seu lançamento aconteceu em 29 de março de 2006 (23h30 horário de Brasília) no Centro de Lançamento de Baikonur (Cazaquistão), tendo como destino a Estação Espacial Internacional (ISS) onde morou por aproximadamente 6 meses.

A nave acoplou-se à Estação Espacial Internacional (ISS) na madrugada de sábado, dia 1 de abril. A espaçonave Soyuz TMA-8 transportando o tenente-coronel Marcos Pontes foi lançada em março de 2006. Além do astronauta brasileiro, faziam parte da tripulação o russo Pavel Vinogradov e o americano Jeffrey Williams, sendo estes dois membros da Expedition 13.

Além de apenas representar o Brasil no espaço o astronauta levou consigo oito experimentos e ajudou a comunidade científica.

Assinale a alternativa que contém respectivamente o ano do primeiro voo tripulado de uma aeronave, o mês do lançamento na missão centenária, o nome da nave utilizada e a quantidade de projetos desenvolvidos pelo astronauta brasileiro.

- a) 2006, março, 14 Bis, 8,
- b) 1906, março, 8, Soyuz TMA-8
- c) 2006, outubro, Baikonur, 8
- d) 1906, março, Soyuz TMA-8, 8
- e) 1986, Março, Shangan, 9
- f) Não sei



**MOSTRA ALAGOANA DE FOGUETES 2016**

**(Edição Internacional)**

## PROVA TEÓRICA DO ENSINO MÉDIO

ALUNO: \_\_\_\_\_

NOME DA EQUIPE: \_\_\_\_\_

ESCOLA: \_\_\_\_\_ SERIE: \_\_\_\_\_

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES PARA A PROVA

- Não é permitido o uso de máquinas de calcular ou de computador.
- As provas são individuais com duração de 1h.
- Ao sair o aluno deve deixar apenas a folha de gabarito com o fiscal de prova.
- Em cada questão deve assinalar a resposta correta. As questões estão agrupadas em três níveis: Problemas de 3 pontos, Problemas de 4 pontos e Problemas de 5 pontos. Inicialmente a pontuação começa com 30 pontos para cada aluno. Para cada questão correta, o aluno ganha tantos pontos quantos o nível da questão, no entanto, por cada questão errada ou em branco é penalizado em 1/4 dos pontos da mesma, correspondente a essa questão. Não é penalizado se marcar a letra 'f', mas infelizmente também não ganha pontos.
- Critério de desempate:

1º - Aluno que acertar mais questões de 5 pontos

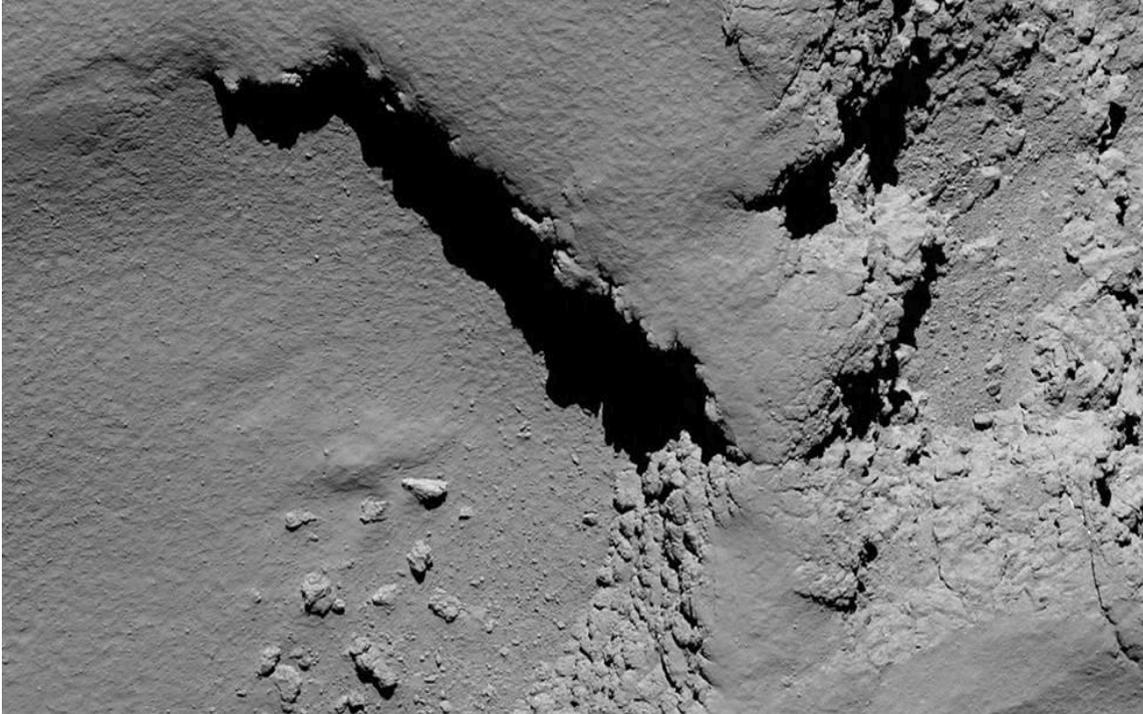
2º - Aluno com a maior idade

**A PROVA É O MELHOR MOMENTO PARA APRENDER!**

**PROVA TEÓRICA DO ENSINO MÉDIO**

**Questão 1 (3 Pontos)** -'Rosetta' cumpre seu destino e morre em seu cometa

Sonda conclui a histórica missão europeia passados mais de 12 anos desde que decolou da Terra



Uma das últimas fotos divulgadas pela Agência Espacial Europeia, tomada pela 'Rosetta'.

A nave Rosetta aterrissou com êxito em seu cometa, e se foi para sempre. É o final de uma missão espacial histórica, a primeira a orbitar um cometa ativo e descer nele.

Não era possível deixar a nave em hibernação sobre o 67P porque as normativas de comunicação espacial o proibem para evitar interferências na estreita banda de frequências compartilhadas por todas as missões espaciais. E se a nave fosse abandonada orbitando em volta do 67P poderia se perder para sempre sem energia em seus painéis solares. A opção escolhida é, portanto, a única que permite “fazer ciência” até o último momento. Na verdade, diz McCaughrean, obcecado por escolher as palavras adequadas para o grande final, “não a estamos matando, só escolhemos fazer algo assustador antes de seu final”.

[http://brasil.elpais.com/brasil/2016/09/30/ciencia/1475227152\\_104918.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2016/09/30/ciencia/1475227152_104918.html)

Sabendo que os Satélites e sondas enviados ao espaço necessitam de energia elétrica para o funcionamento dos seus equipamentos, qual o efeito físico que da aos satélites a fonte primária de energia no espaço.

- a) Efeito de Planck
- b) Efeito de Lavoisier
- c) Efeito Energético
- d) Efeito Fotovoltaico
- e) Efeito Voltaico
- f) Não sei

**O texto abaixo serve para as questões 2 e 3.**

“Em 20 anos, saberemos se há uma civilização extraterrestre”

Astrobiólogo participa da missão Clipper, que busca vida na lua de Júpiter

21 NOV 2016 - 00:14 BRST



O mundo está preparado para receber a visita de extraterrestres?

Kevin Hand é pesquisador da Nasa e um dos responsáveis pela próxima missão à Europa, a sexta lua de Júpiter, localizada a aproximadamente 4 UA da Terra. É o lugar onde existe a maior possibilidade de ser encontrada vida além da Terra, assegura. De visita à Espanha para dar uma palestra na Fundação Ramón Areces, Hand explica nesta entrevista como pretende chegar ao satélite e começar a estudar o profundo oceano que se esconde abaixo do

gelo.

[http://brasil.elpais.com/brasil/2016/11/18/ciencia/1479492168\\_342373.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2016/11/18/ciencia/1479492168_342373.html)

**Questão 2 (3 Pontos)** -A agência espacial americana, NASA, irá enviar uma missão não tripulada a Europa, a lua de Júpiter. Ela é apontada por cientistas como um local onde pode haver vida, pois:

- a) Sua superfície é coberta de água
- b) Ela gira em torno de Júpiter
- c) Possui Atmosfera
- d) É um satélite natural
- e) Esta distante do Sol
- f) Não sei

**Questão 3 (3 Pontos)** -Sabendo que uma sonda viaja a uma velocidade constante de aproximada de  $6,0 \times 10^4$  km/h (velocidade da Voyage 1), utilize a equação  $t = \frac{\Delta x}{\Delta v}$  e determine o tempo que a sonda da missão levará para chegar a Europa.

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

- a)  $10^2$  mim
- b)  $10^2$  h
- c)  $10^4$  h
- d)  $100^4$  h
- e)  $100^2$  mim
- f) não sei

**Questão 4 (4 Pontos)** -Aos 56 anos, Peggy Whitson será a mulher mais velha a ir ao espaço.

Ela irá para a Estação Espacial Internacional (ISS) nesta quinta-feira (17). Soyuz levará também o russo OlegNovitskiy e o francês Thomas Pesquet.



Peggy Whitson (à esquerda), o russo OlegNovitsky (centro) e o francês Thomas Pesquet (Foto: ShamilZhumatov / Reuters)

A americana Peggy Whitson, de 56 anos, vai bater o recorde da mulher com mais idade a ir para o espaço e se transformará, além disso, na segunda a comandar a Estação Espacial Internacional (ISS, sigla em inglês).

Desta forma, ela vai superar sua compatriota Barbara Morgan, que substituiu aos 55 anos, em 2007, Christa McAuliffe, astronauta que aos 37 anos, morreu ao lado de outros seis companheiros quando o Challenger explodiu segundos depois seu lançamento, em 1986.

Peggy voará nesta quinta-feira (17) para a ISS na expedição 50, segundo publicou o jornal "Orlando Sentinel".

A astronauta e sua tripulação, o cosmonauta OlegNovitskiy, da agência espacial russa Roscosmos, e o astronauta Thomas Pesquet, da Agência Espacial Europeia (ESA), realizarão cerca de 250 pesquisas e demonstrações de tecnologia que não são possíveis na Terra, de acordo com a Nasa.

<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2016/11/aos-56-anos-peggy-whitson-sera-astronauta-mais-velha-ir-ao-espaco.html>

Sabendo que a missão da astronauta Peggy na estação ISS durará 6 meses,

quantas voltas ao redor da Terra, aproximadamente, terá dado Peggy ao final de sua missão? Considere o raio da Terra ( $r$ ) como 6400 Km, a velocidade da ISS ( $v$ ) como 27.700 Km/h, a altitude da estação em relação a superfície da terra ( $h$ ) como 350 Km.

Considere:  $\pi = 3$

- a) 1412 voltas
- b) 1597 voltas
- c) 5647 voltas
- d) 2954 voltas
- e) 2823 voltas
- f) Não sei

**Questão 5 (4 Pontos)** -A principal característica de um foguete é sua estabilidade, que pode ser interpretada como a capacidade de manter a trajetória projetada. A estabilidade de um foguete é influenciada pela posição relativa do centro de gravidade e do centro de pressão.

O foguete instável possui o centro de pressão (CP) mais próximo da ogiva do que o centro de gravidade (CG). Assim, quando sofre uma força de arrasto lateral de qualquer amplitude gera um momento de forma a ampliar essa força, entrando em uma trajetória imprevisível de voltas. Quando o CG está no mesmo ponto do CP o comportamento é indiferente, o foguete adquire uma velocidade horizontal em resposta à força de arrasto lateral, mas não sofre nenhum momento. Não é considerada uma opção estável, pois o foguete sai da trajetória projetada. Para que o foguete tenha estabilidade aerodinâmica e mantenha sua rota o centro de pressão deve estar atrás do centro de gravidade (CG mais próximo da ogiva).

Assim, quando o foguete sofre um empuxo lateral gera um momento em torno do CG que direciona o foguete de forma a reagir ao empuxo lateral, com um momento gerado pelo arrasto, entrando em equilíbrio. Existe um limite para essa distância, onde o foguete se torna super estável e o momento gerado pelo empuxo lateral sobrepuja o momento do arrasto fazendo com que o foguete se vire na direção do vento.

<http://engmecblog.blogspot.com.br/2009/10/aerodinamica-e-estabilidade-do-foguete.html>

Portanto, o centro de gravidade e o centro de pressão devem estar:

- a) Em pontos extremos do foguete, deixando-o super-estável e garantindo assim a capacidade dele em manter a trajetória planejada.
- b) No mesmo ponto, assim não haverá geração de momento e o foguete seguirá a rota projetada.
- c) Em pontos diferentes, com o centro de pressão mais próximo da ogiva do foguete, tornando-o estável.
- d) Em pontos diferentes, com o centro de gravidade mais próximo da ogiva do foguete, porém, não excessivamente distante do centro de pressão.
- e) Em quaisquer pontos do foguete, uma vez que as suas posições não influenciam a trajetória descrita pelo foguete.
- f) Não sei

**Questão 6 (4 Pontos)** -Durante a missão Clipper, um ser alienígena foi encontrado. Observou-se que a cada 12h suas dimensões dobravam. Ao final do vigésimo dia, o alienígena atingiu a altura máxima de 0,5m. Qual o dia em que o alienígena tinha exatamente  $\frac{1}{16}$  da altura máxima?

- a) 19
- b) 18
- c) 17
- d) 16
- e) 15
- f) Não sei

**Questão 7 (3 Pontos)** -O Filme “O Ceu de Outubro”, é baseado em fatos reais e acontece no final dos anos 50. O adolescente Homer Hickam (JakeGyllenhaal) vive em uma cidade onde a mineração é a maior empregadora local. Ao saber que os russos colocaram o satélite Sputnik em órbita, Homer começa a sonhar em também colocar um foguete seu em órbita. Logo ele convence alguns amigos a participarem do projeto e, com o apoio de uma professora, dá início ao projeto que irá mudar sua vida para sempre.

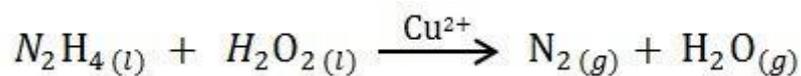
Em um dos testes realizados, Homer e seus amigos perderam o foguete depois

dele cair numa floresta a centenas de metros de distância do local de lançamento. Para encontrar o foguete, Homer descobriu em seu livro de Física a fórmula  $\Delta x = v_{0x} \cdot t$ , onde  $\Delta x$  é a distância linear percorrida pelo foguete,  $v_{0x}$  a velocidade horizontal do foguete e  $t$  o tempo de voo do foguete. Sabendo que o lançamento oblíquo de um foguete forma uma parábola, estipulou-se aproximadamente  $v_{0x} = 720 \text{ km/h}$  e que o foguete atingiu a altura máxima após 4 segundos do lançamento. Qual a distância aproximada em metros onde o foguete de Homer caiu?

Dados:  $3,6 \text{ km/h} = 1 \text{ m/s}$

- a) 800m
- b) 1.000m
- c) 1.200m
- d) 1.400m
- e) 1.600m
- f) Não sei

**Questão 8 (5 Pontos)** -(UFRJ- adaptada) A hidrazina é um dos propelentes líquidos mais utilizados na propulsão de foguetes. A reação que acontece neles é mostrada abaixo (equação não balanceada), onde temos uma mistura de hidrazina ( $\text{N}_2\text{H}_4(l)$ ), peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2(l)$ ) e  $\text{Cu}^{2+}$  (catalisador). A reação é altamente exotérmica, apresenta aumento significativo de volume, os produtos são  $\text{N}_2(g)$  e  $\text{H}_2\text{O}(g)$ , suponha que os gases da reação se comportam como gases ideais o cálculo do volume final de cada produto é feito através da equação  $P.V = n.R.T$ .



Considerando que a reação ocorra a  $427^\circ\text{C}$  e  $2,0 \text{ atm}$  e que as densidades da hidrazina e do peróxido sejam  $1,01$  e  $1,46 \text{ g/mL}$ , respectivamente, qual a variação de volume do processo quando são misturados  $8 \text{ g}$  de hidrazina e  $17 \text{ g}$  de peróxido?

Dados:  $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ; massas molares:  $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$ ,  $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$ ,  $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$ .

- a) 71,71 L
- b) 35,85 L

- c) 30, 87 L
- d) 25, 71 L
- e) 19,22 L
- f) Não sei

**Questão 9 (5 Pontos)** -Uma aplicação notável de ‘colisão’ com ‘efeito estilingue’ são as manobras gravitacionalmente assistidas. Muitas sondas espaciais utilizaram o ‘efeito estilingue gravitacional’ para aumentar a sua velocidade e, conseqüentemente, a sua energia cinética, economizando desta forma combustível. Para tanto a trajetória da sonda deve passar perto de um planeta (ou de um corpo celeste com massa muito maior do que a massa da sonda) e a sonda deve se aproximar dele viajando no sentido oposto ao planeta quando consideramos o Sol como sistema de referência. O interessante deste efeito é que depois de passar por perto do planeta, a sonda continua sua trajetória tendo ganho energia cinética! Tais manobras são exemplos de ‘colisões’ onde os corpos envolvidos nunca se tocam materialmente, mas apenas interagem através das forças gravitacionais.

Sabe-se que para estes casos, as equações utilizadas são:

$$\{M.V' + m.v' = M.V + m.v - (V' + v') = e(V - v)$$

Onde  $e$  é o coeficiente de restituição (para este caso  $e=1$ ),  $M$  e  $m$  a massa do planeta e da sonda,  $V$  e  $v$  a velocidade final do planeta e da sonda,  $V'$  e  $v'$  a velocidade inicial do planeta e da sonda.

<https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Efeito-estilingue.pdf>

Um grupo de Cientistas decide enviar uma sonda para investigar os anéis de Saturno. Sabendo que a sonda irá passar próximo de Marte, eles pretendem utilizar o “Efeito Estilingue” para economizar combustível e aumentar a velocidade da sonda, Eles utilizaram as equações referentes à colisão e determinaram a velocidade final do foguete após passar por Marte. Qual expressão representa a velocidade final da sonda?

Dica: a massa do planeta é muito maior que a da sonda.

- a)  $v' = V + 2v$
- b)  $V' = v + 2V$
- c)  $v = v' + 2V'$
- d)  $v' = v + V$

e)  $V' = 2v + V$

f) Não sei

**Questão 10 (4 Pontos)** -A Leia atentamente o texto abaixo e assinale as alternativas corretas

### **Missão Centenário: O Brasil no Espaço**

A Missão Centenário nasceu de um acordo entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial da Federação Russa (Roscosmos) em 18 de outubro de 2005. O principal objetivo deste tratado seria enviar o primeiro brasileiro ao espaço, o tenente coronel aviador Marcos Pontes.

O nome da missão é uma referência à comemoração do centenário do primeiro voo tripulado de uma aeronave, o 14 Bis de SantosDumont, na Paris de 23 de outubro de 1906.

O veículo utilizado para o lançamento da missão foi a nave Soyuz TMA-8, da Roscosmos, e o seu lançamento aconteceu em 29 de março de 2006 (23h30 horário de Brasília) no Centro de Lançamento de Baikonur (Cazaquistão), tendo como destino a Estação Espacial Internacional(ISS) onde morou por aproximadamente 6 meses.

A nave acoplou-se à Estação Espacial Internacional (ISS) na madrugada de sábado, dia 1 de abril. A espaçonave Soyuz TMA-8 transportando o tenente-coronel Marcos Pontes foi lançada em março de 2006. Além do astronauta brasileiro, faziam parte da tripulação o russo Pavel Vinogradov e o americano Jeffrey Williams, sendo estes dois membros da Expedition 13.

Além de apenas representar o brasil no espaço o astronauta levou consigo oito experimentos e ajudou a comunidade científica.

Assinale a alternativa que contem respectivamente o ano do primeiro voo tripula do de uma aeronave, o mês do lançamento na missão centenária, o nome da nave utilizada e a quantidade de projetos desenvolvidos pelo astronauta brasileiro.

a) 2006, março, 14 Bis, 8,

b) 1906, março, 8, Soyuz TMA-8

c) 2006, outubro, Baikonur, 8

d) 1906, março, Soyuz TMA-8, 8

e) 1986, Março, Shangan, 9

f) Não sei