

2407

Silva Júnior, Edézio



2407

2407

Créditos:

Capa e contracapa: Site Pixabay, usuário Comfreak.

Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/universo-terra-planeta-espaco-1784292/>

Imagens na sequência:

PixxlTeufel

<https://pixabay.com/pt/photos/uma-viagem-de-descoberta-ciencia-3160528/>

Imagery

<https://pixabay.com/pt/photos/nave-espacial-cockpit-assentos-693219/>

Spirit111

<https://pixabay.com/pt/photos/universo-galaxia-espaco-a-atmosfera-2250310/>

AstroNorm

<https://pixabay.com/pt/photos/nebulosa-universo-casas-estrelas-5918125/>

WikiImages

<https://pixabay.com/pt/photos/comer-esta-estacao-espacial-11114/>

Parker_West

<https://pixabay.com/pt/illustrations/nave-espacial-corredor-3d-3334826/>

WikiImages

<https://pixabay.com/pt/photos/viagem-espacial-67757/>

Sinousxl

<https://pixabay.com/pt/photos/astronauta-aterragem-na-lua-5906014/>

WikiImages

<https://pixabay.com/pt/photos/cassiopeia-a-cas-a-11180/>

eli007

<https://pixabay.com/pt/photos/ci%3%aancia-a-ci%3%aancia-do-canal-5350588/>

Heather_Ann

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-buraco-negro-estrelas-c%3%a9u-5596612/>

myersalex216

<https://pixabay.com/pt/photos/astronomia-gal%3%a1xia-explora%3%a7%3%a3o-3103155/>

Pexels

<https://pixabay.com/pt/photos/trilhas-de-estrelas-noite-estrelas-1846734/>

AlexAntropov86

<https://pixabay.com/pt/photos/marte-espa%3%a7o-ci%3%aancia-planeta-2651003/>

Gam – OI

<https://pixabay.com/pt/photos/plano-de-fundo-resumo-cor-3259429/>

AlexAntropov86

<https://pixabay.com/pt/photos/aster%3%b3ide-rocha-astronomia-espa%3%a7o-3113282/>

rolandoemail

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-meteoro-estrela-aster%3%b3ide-2406425/>

CharlVera

<https://pixabay.com/pt/photos/universo-espa%3%a7o-sideral-planetas-6994358/>

motionstock

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-universo-nebulosa-gal%3%a1xia-5111712/>

LogikalThreads

<https://pixabay.com/pt/photos/planeta-espa%3%a7o-aster%3%b3ides-mundo-3013945/>

Paris_Saliveros

<https://pixabay.com/pt/photos/cristal-aster%3%b3ide-pedra-brilho-2898037/>

Luminas_Art

<https://pixabay.com/pt/photos/gal%3%a1xia-estrela-infinidade-cosmos-3608029/>

qimono

<https://pixabay.com/pt/photos/terra-lua-espa%3%a7o-planeta-mundo-1365995/>

ColiN00B

<https://pixabay.com/pt/photos/planeta-terra-globo-espa%3%a7o-mundo-1348079/>

KELLEPICS

<https://pixabay.com/pt/photos/nave-espacial-ufo-rocha-montanhas-5848274/>

jordygoovaerts0

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-lua-estrelas-planeta-624054/>

deselect

<https://pixabay.com/pt/photos/papel-de-parede-espa%3%a7o-3584230/>

Adisresic

<https://pixabay.com/pt/photos/nave-espacial-espa%3%a7o-6733372/>

KELLEPICS

<https://pixabay.com/pt/photos/pesar-mulher-chore-destrui%3%a7%3%a3o-dor-5501796/>

sasint

<https://pixabay.com/pt/photos/p%3%b4r-do-sol-homens-silhuetas-1807524/>

(As imagens foram alteradas para o uso neste livro).

Revisão: Larissa Pollari Araújo

Diagramação: Edézio Souza da Silva Júnior

Apoio: Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Amazonas

Universidade Federal Do Amazonas

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001**

Silva Júnior, Edézio

2407



Wilson Miranda Lima
Governador do Estado do Amazonas

Secretaria de
Desenvolvimento
Econômico, Ciência,
Tecnologia e Inovação

Jório de Albuquerque Veiga Filho
Secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico,
Ciência, Tecnologia e Inovação - SEDECTI



Márcia Perales Mendes Silva
Diretora-Presidente da Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado do Amazonas

Esta obra foi financiada pelo Governo do Estado do Amazonas com recursos da
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E REGRAS	12
CENA 1	14
CENA 2	16
CENA 3	17
CENA 4	18
CENA 5	20
CENA 6	21
CENA 7	22
CENA 8	24
CENA 9	25
CENA 10	26
CENA 11	28
CENA 12	29
CENA 13	30
CENA 14	31
CENA 15	32
CENA 16	33
CENA 17	34
CENA 18	35
CENA 19	36
CENA 20	37
CENA 21	38
CENA 22	39
CENA 23	40
CENA 24	41
CENA 25	42
CENA 26	43
CENA 27	44
REFERÊNCIAS	45

INTRODUÇÃO E REGRAS

Olá, seja bem-vindo a esta aventura. Aqui você poderá aprender e testar seus conhecimentos em Física de maneira divertida. Ao longo do jogo, você deverá tomar decisões baseado em seus conhecimentos para prosseguir. Cada decisão acarretará consequências diferentes, então preste bem atenção ao que vai escolher.

Para você, aluno ou entusiasta, este livro servirá como forma de complementar seus conhecimentos. Para você, professor, este livro poderá servir como ferramenta para que suas aulas fujam do tradicional. Os conteúdos abordados para a aprendizagem neste material são o Movimento Retilíneo Uniforme e o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, tendo como enfoque os tópicos: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no M.U., Função horária do espaço no M.U., Encontro de móveis em M.U., Velocidade Relativa, Aceleração escalar, Funções horárias da velocidade e do espaço do M.U.V., Encontro de móveis no M.U.V, Velocidade escalar média no M.U.V e Equação de Torricelli.

Prepare papel e lápis para fazer algumas anotações e cálculos. Leia atentamente cada etapa e ao final siga a instrução para prosseguir para uma próxima cena, escolhendo entre as opções, baseado em suas escolhas e conhecimentos. Uma tabela com Combustível, Tempo e Vida está disponível para que você controle seu desempenho.

C	T	V

Se em algum momento seu medidor de combustível, tempo ou vida (você pode anotá-los nos quadros distribuídos no livro ou em uma folha à parte) chegarem a zero, dirija-se à CENA 23. Não se preocupe se em algum momento as coisas não saírem como o desejado, você pode reiniciar o jogo novamente a qualquer momento.

Para dúvidas, elogios ou críticas:

E-mail: edezio.junior@seducam.pro.br

Instagram: [@professor_edeziosouza](https://www.instagram.com/professor_edeziosouza)

Boa sorte em sua jornada!

Uma nota sobre o tempo:

Neste livro, utilizaremos o conceito de tempo da Mecânica Clássica na qual ele é absoluto e passa igualmente para todos, porém, sabemos que pela Relatividade o tempo passa de maneira diferente dependendo da velocidade do objeto. Faremos isso no intuito de simplificar o aprendizado.

CENA 1

Você se encontra no vácuo do espaço a bordo da nave interplanetária LATTES I com mais dois tripulantes, seus fiéis companheiros Lúcia e Pedro. Em seu compartimento de carga estão suprimentos de ajuda humanitária que devem ser entregues no planeta 2407, planeta este que sofreu com a queda de um asteroide. Como comandante desta nave, será de sua responsabilidade tomar decisões sobre o trajeto e segurança da viagem.

– Comandante, temos um caminho de 36000 quilômetros (km) até o próximo ponto de checagem da federação galáctica. A que velocidade média devemos ir para chegarmos em 3600 segundos (s)? – indaga Lúcia a você.

Velocidade é a rapidez com que um corpo se movimenta, a velocidade média é a razão entre o deslocamento (que é a diferença entre a posição inicial e final) e o tempo.

Para responder à indagação de Lúcia, você pode recorrer a alguns conceitos: a posição de uma partícula a localiza em um eixo em relação a origem dele. Seu valor pode ser positivo ou negativo dependendo do sentido do movimento, positivos para um aumento progressivo e negativo para uma diminuição. Deslocamento pode ser definido com a variação de uma posição.

$$\Delta S = S_2 - S_1$$



Onde S_1 e S_2 são os vetores de posição no espaço da nave em cada instante T_1 e T_2 , respectivamente. Sendo uma grandeza vetorial, pode assumir valores positivos ou negativos, sendo bem definidas pela direção, sentido e módulo. Assim a velocidade média é dada por:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S_2 - S_1}{\Delta T}$$

Tendo isso em mente, podemos usar o conceito de velocidade escalar média, que é a razão entre a distância percorrida pela variação de tempo ($V_{sm} = \frac{d_{percorrida}}{\Delta T}$). Nesse caso, se sua resposta é:

10 km/h – siga para a CENA 2.

36000 km/ h – siga para a CENA 3.

(Dica: 1 hora são 60 minutos e 1 minuto são 60 segundos para uma regra de três).



C	T	V

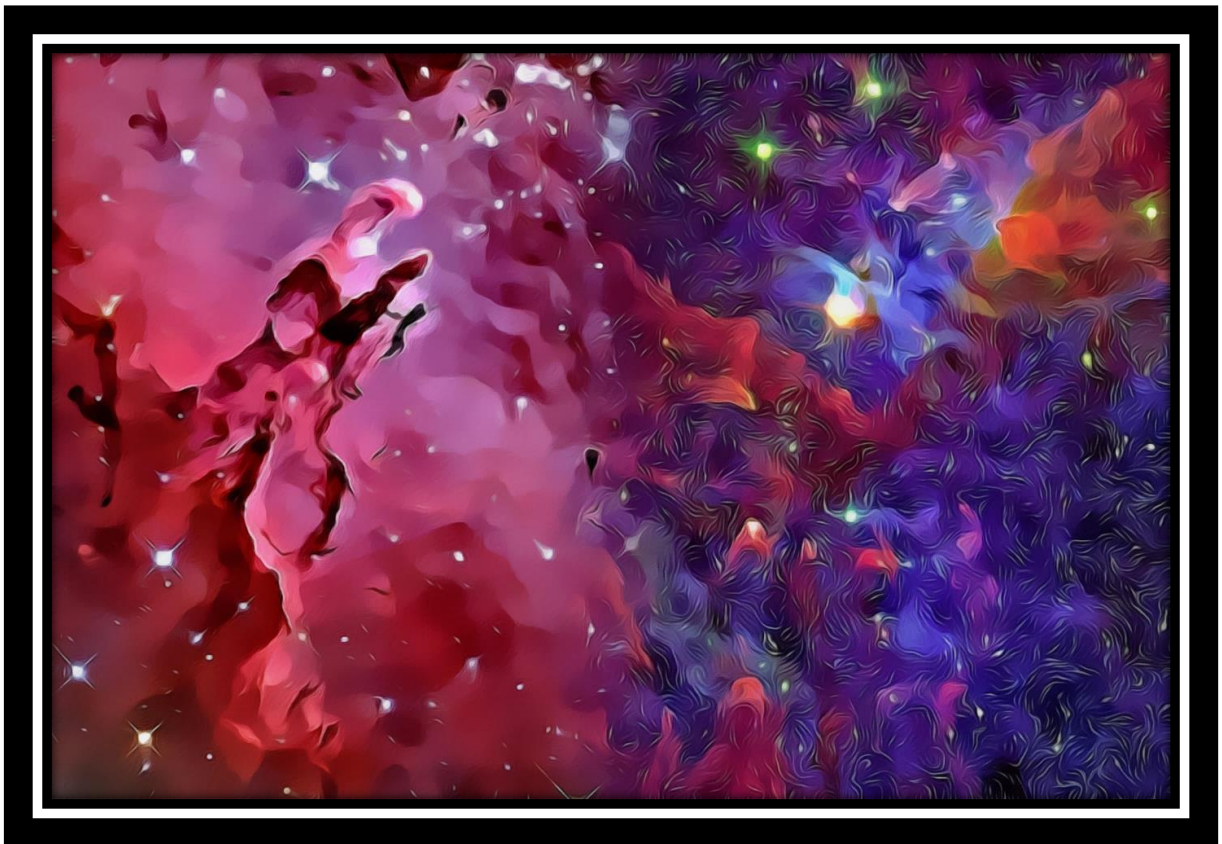
CENA 2

– Acho que a velocidade de 10 km/h seria muito baixa, comandante. Inclusive teríamos de desacelerar a nave para alcançá-la – diz Pedro para você – Vou programar a nave para uma velocidade média de 36000 km/h.

Após Pedro configurar a nave para esta velocidade, você observa o mostrador de combustível da nave e ele se encontra em 80, tendo seu limite máximo em 100. Este marcador de combustível(C) não pode zerar antes de chegarmos até o planeta 2407, do contrário, a missão irá fracassar.

C		
80		

Siga para a CENA 4.



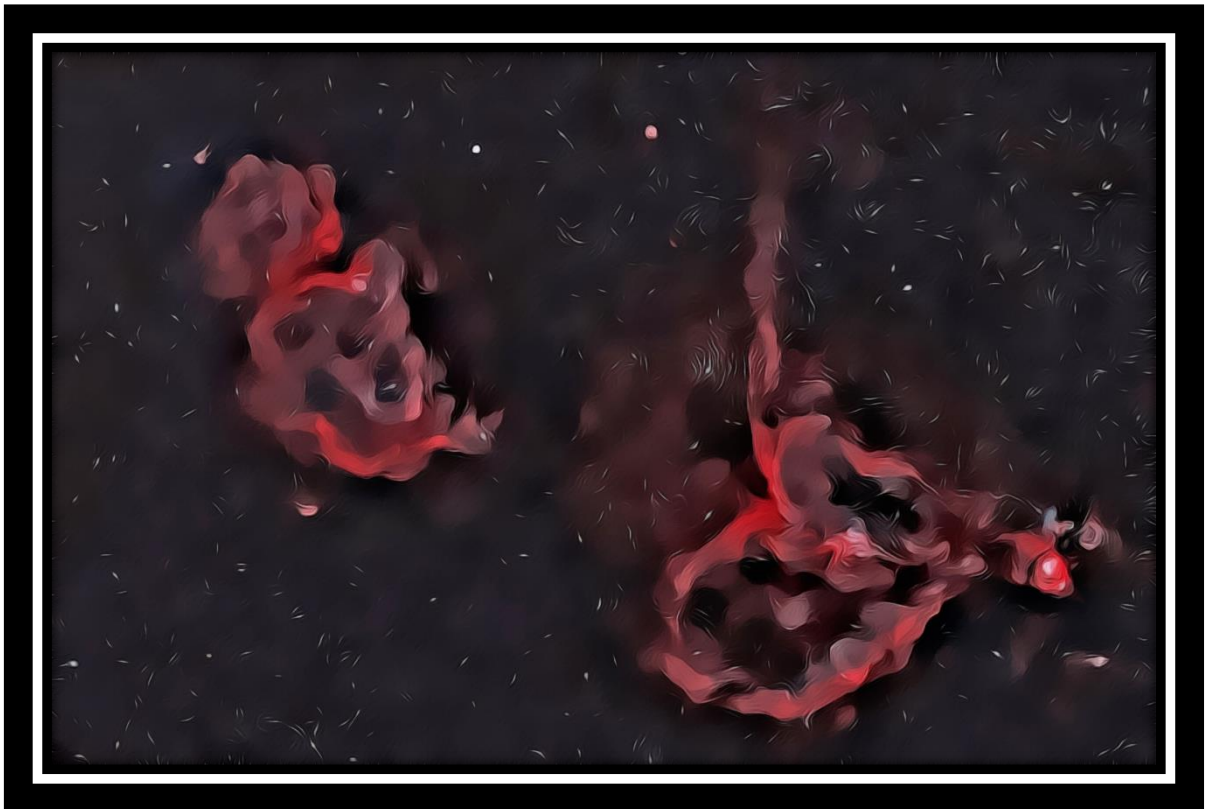
C	T	V

CENA 3

Após Lúcia configurar a nave para a velocidade de 36000 km/h, você observa o mostrador de combustível da nave e ele se encontra em 80, tendo seu limite máximo em 100. Este marcador de combustível(C) não pode zerar antes de chegarmos até o planeta 2407, do contrário, a missão irá fracassar.

C		
80		

Siga para a CENA 4.

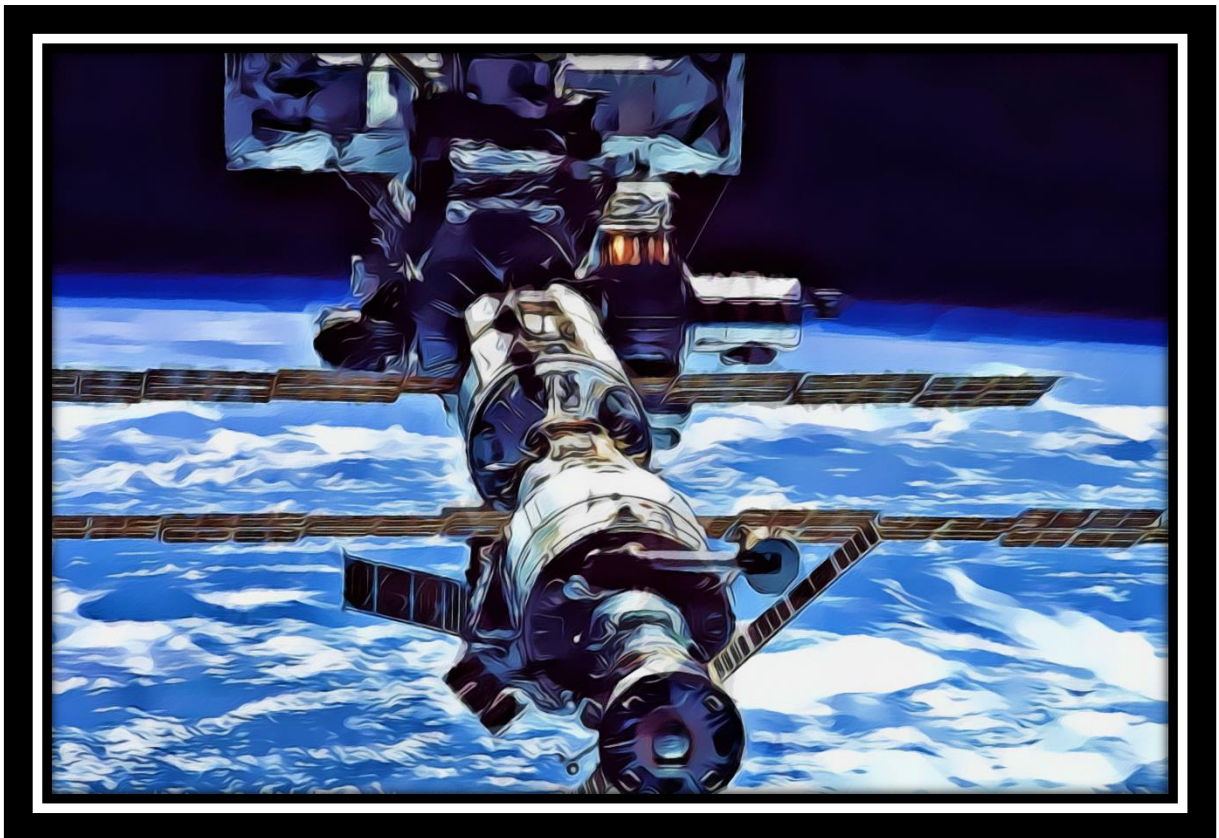


C	T	V

CENA 4

– Comandante, recebemos um sinal de uma nave de reabastecimento enviada para completar nosso combustível – diz Pedro, dirigindo-se a você – Acredito que não precisaremos acelerar para chegarmos a tempo na nave de reabastecimento.

Acelerar significaria variar a sua velocidade, aumentando-a (ou reduzindo-a no caso de frenagens), mas isso acarretaria um gasto de combustível. Como a nave se encontra no espaço, sem a resistência do ar, seria possível manter a velocidade atual de 36000 km/h sem perdas. A mensagem da nave de reabastecimento indica que vocês devem se encontrar com ela em um local determinado em 5 horas. Sabendo que o ponto de encontro fica a 180000 km, você percebe que pode fazer uma conta para Movimentos Retilíneos Uniformes (sem aceleração) para resolver esse problema.



Sabendo que velocidade instantânea é a velocidade em um espaço de tempo muito curto e considerando $S = S_0 + V \cdot T$, sendo S o local final alcançado (em km), S_0 o ponto inicial onde estamos (em km), que consideraremos zero, V a velocidade em que estamos e T o tempo, podemos fazer alguns cálculos:

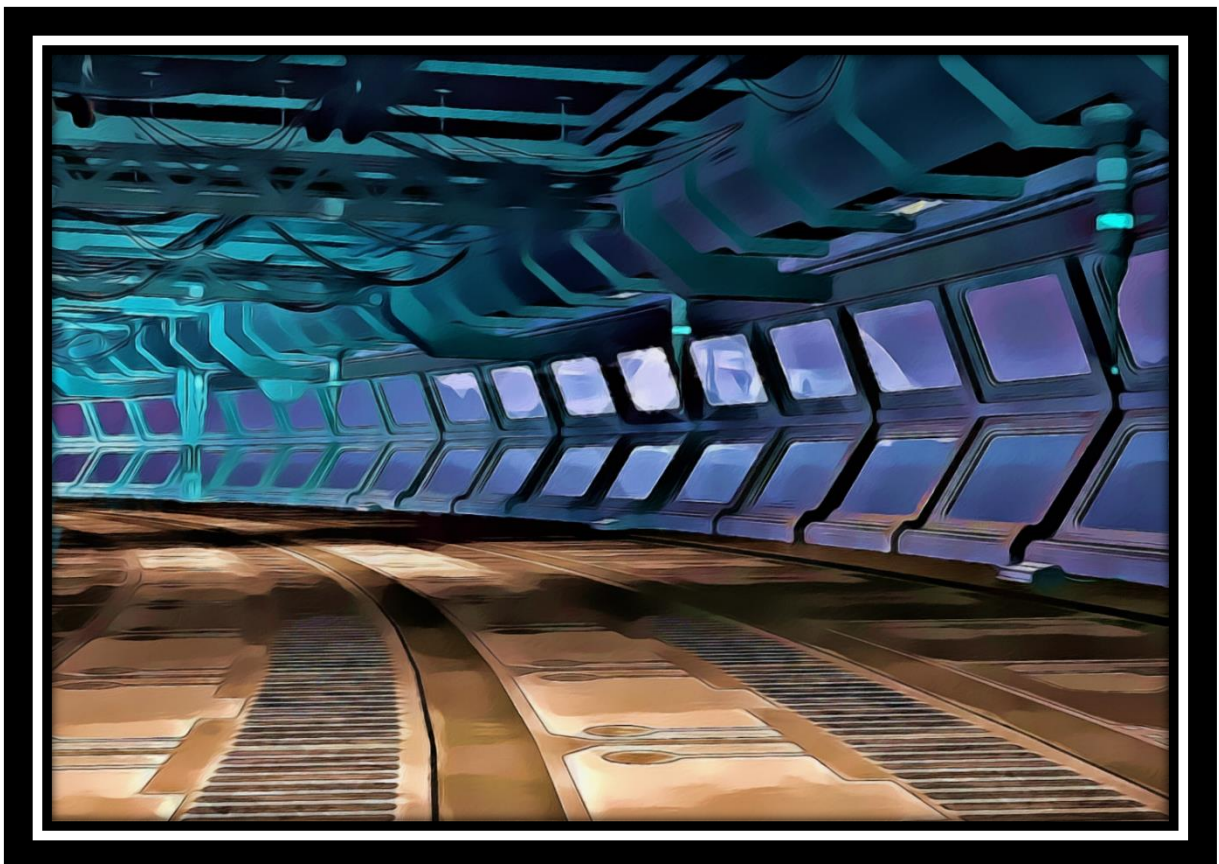
S_0 (km)	V (km/h)	T (h)	$S = S_0 + V.T$	S (km)
0	36000	0	$S = 0 + 36000.0$	0
0	36000	1	$S = 0 + 36000.1$	36000
0	36000	2	$S = 0 + 36000.2$	72000
0	36000	3	$S = 0 + 36000.3$	108000
0	36000	4		
0	36000	5		

– Comandante, devemos acelerar ou manter a velocidade? – indaga Lúcia retirando-lhe de seus pensamentos.

Você responde:

Mantenha a velocidade, sem acelerar – siga para a CENA 5.

Acelerar – siga para a CENA 6.



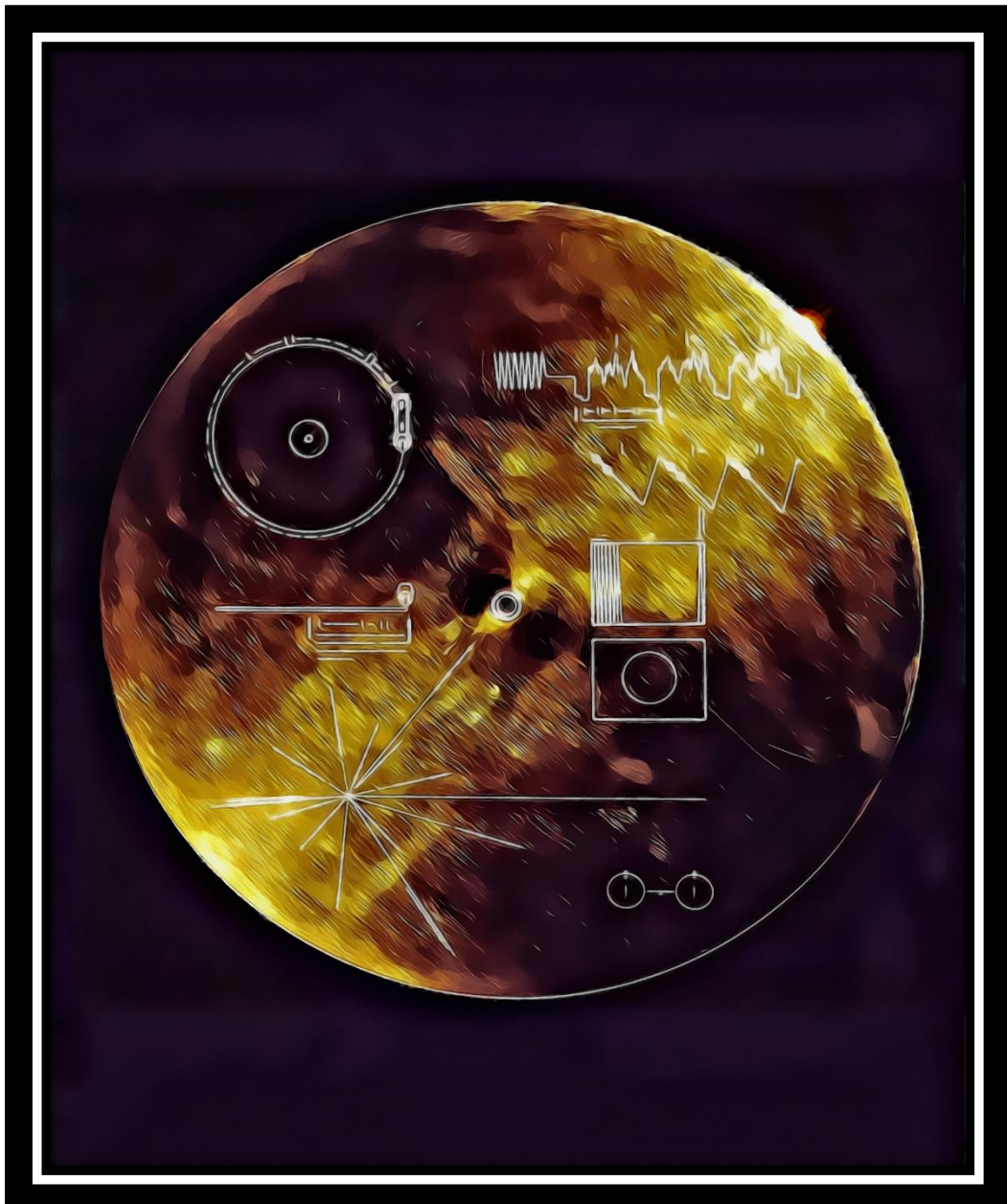
C	T	V

CENA 5

Após acelerar, sua nave chega mais cedo do que o esperado ao ponto de encontro. Vocês aguardam a chegada da nave de reabastecimento, que os encontram no prazo estipulado. A aceleração acarretou um gasto de combustível de 15, o reabastecimento lhe forneceu um total de 20, sendo assim, você está com um total de:

C		
85		

Siga para a CENA 7.



C	T	V

CENA 6

A estratégia de não acelerar a nave deu certo, você poupou combustível e chegou ao local de encontro no tempo estimado. A nave de reabastecimento recarrega 20 de combustível.

C		
100		

Siga para a CENA 7.



C	T	V

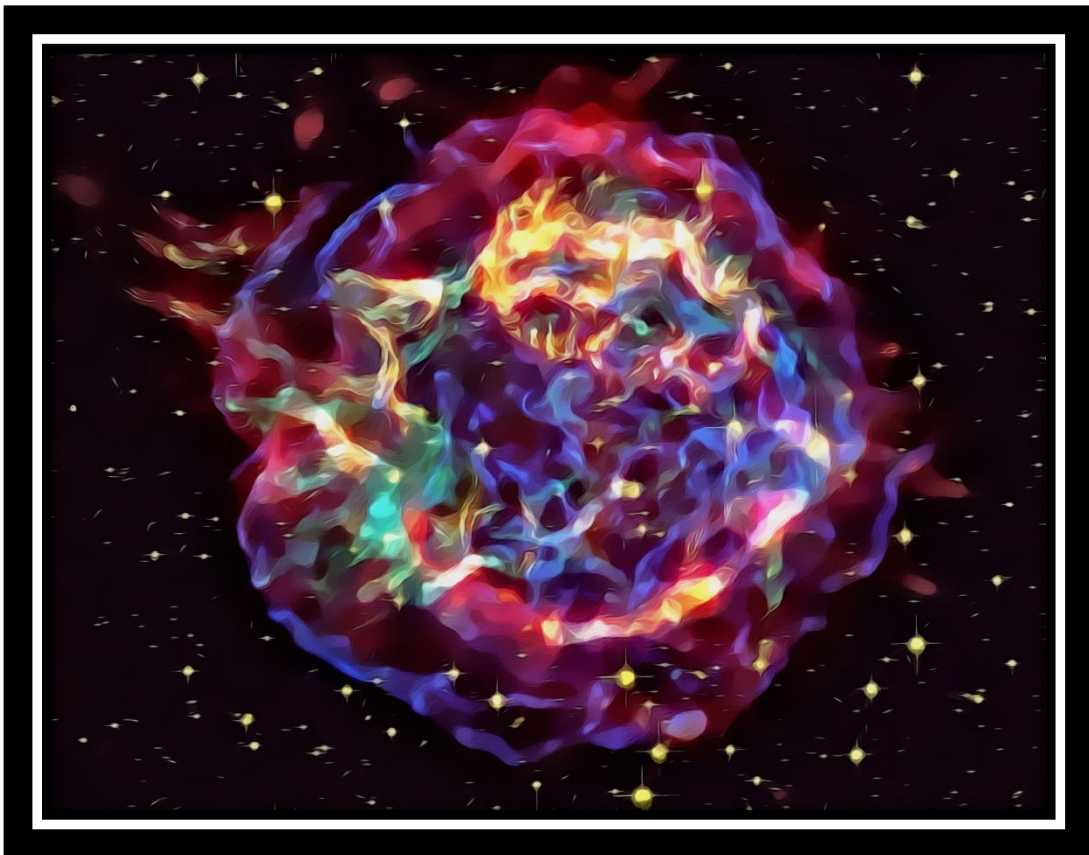
CENA 7

Anote na tabela o quanto de combustível você possui. Caso o combustível acabe, a missão estará fracassada.

Reabastecida, sua nave atinge a velocidade de 60000 km/h e mantém essa velocidade de forma constante, enquanto executa o trajeto em direção ao planeta 2407. Uma mensagem da Federação Galáctica avisa que é possível buscar mais suprimentos para levar a esse planeta em crise, para isso, você deve alcançar uma nave que se encontra também em viagem ao planeta 2407, porém com problemas na parte mecânica e de comunicação.

Você lembra que possui um prazo para a entrega dos suprimentos, e esse prazo foi estipulado em 24 horas. Caso falhe com o combinado, pessoas no planeta podem morrer de fome, sede e doenças.

Para buscar esses novos suprimentos, você tem as seguintes informações: a nave com problemas encontra-se indo na mesma direção e sentido que você; a velocidade da nave com problemas é de 40000 km/h, enquanto a sua é de 60000 km/h; a distância atual entre as duas naves é de 60000 km.



– Comandante, acredito que se mantivermos a velocidade, sem acelerar, poderemos encontrar essa nave sem gasto de combustível – diz Lúcia a você.

– Comandante, acredito que utilizando nossa propulsão instantânea, podemos elevar a velocidade de nossa nave para 100000 km/h, chegando em 30 minutos e poupando tempo – fala Pedro.

Você sabe que para saber qual opção seguir, deve recorrer aos conceitos de velocidade relativa, uma vez que acelerar com a propulsão instantânea causa um gasto de combustível. Quando as naves estão em sentidos opostos, somamos as velocidades, quando estão em sentidos iguais, subtraímos para saber a velocidade relativa.

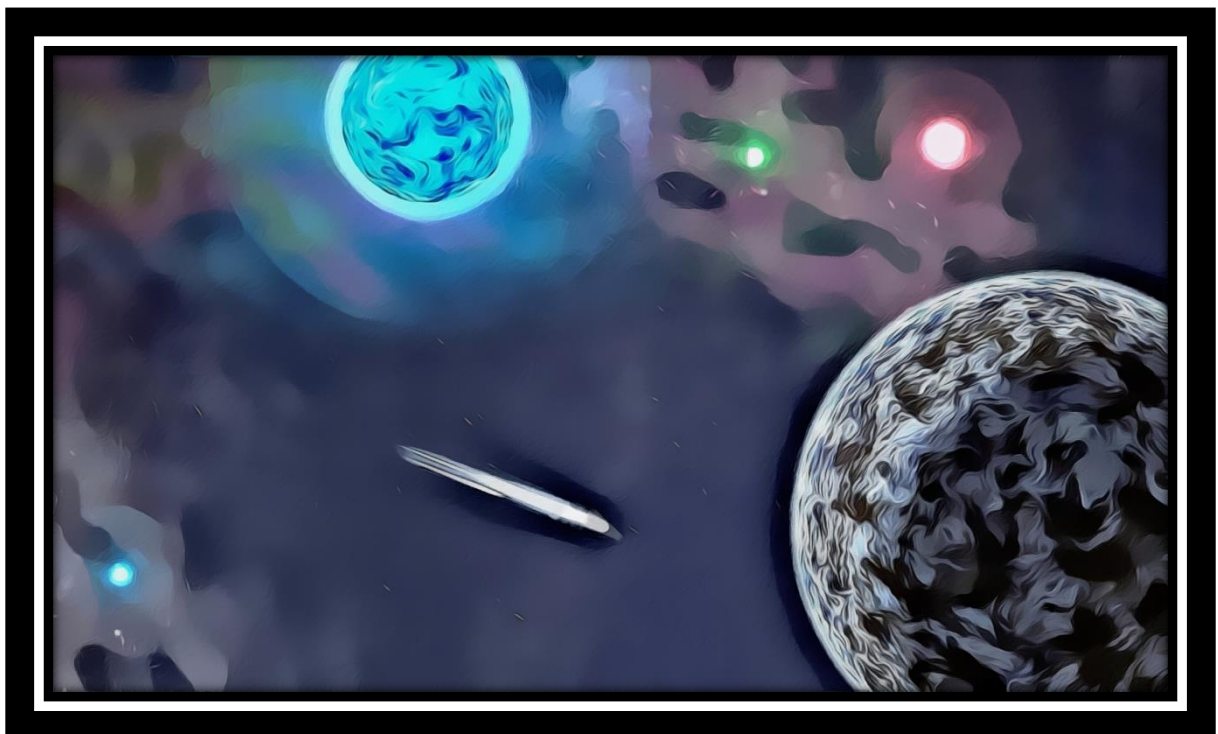
$V_{rel} = V1 + V2$ (sentidos opostos, naves indo ao encontro uma da outra para se chocarem por exemplo)

$V_{rel} = V1 - V2$ (mesmo sentido, uma nave seguindo a outra)

O tempo gasto no trajeto será dado por $T = d_{rel}/V_{rel}$, sendo d_{rel} a distância entre as naves. Dessa forma você pode escolher:

Seguir a ideia de Lúcia, priorizando o combustível - siga para a CENA 8.

Seguir a ideia de Pedro, priorizando o tempo - siga para a CENA 9.



C	T	V

CENA 8

Seguindo a ideia de Lúcia, passam 3 horas até vocês conseguirem alcançar a nave com problemas. Após receber os suprimentos que estavam nessa nave e deixar algumas peças sobressalentes para o conserto, é possível seguir viagem novamente.

Essa estratégia manteve a velocidade sem usar aceleração, então não houve gasto de combustível, porém, foram gastas 3 horas do seu tempo. Anote em sua tabela as 21 horas restantes no espaço do tempo(T).

Siga para a CENA 10.



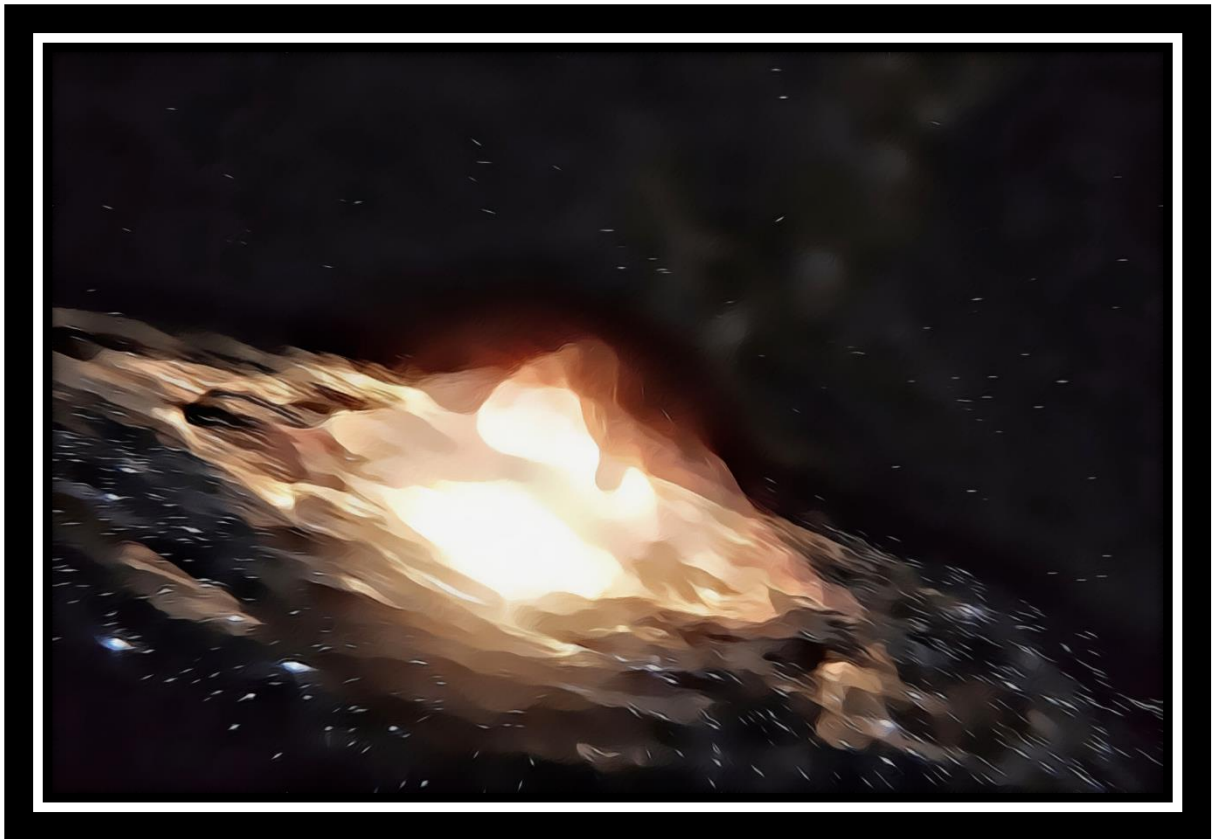
C	T	V

CENA 9

Pedro errou o cálculo e vocês gastaram uma hora para a chegada na nave de reabastecimento. Após receber os suprimentos que estavam nessa nave e deixar algumas peças sobressalentes para o conserto, é possível seguir viagem novamente.

Essa estratégia utilizou 15 de combustível e 1 hora do seu tempo. Subtraia em sua tabela no espaço de combustível (C) e do tempo (T).

Siga para a CENA 10.

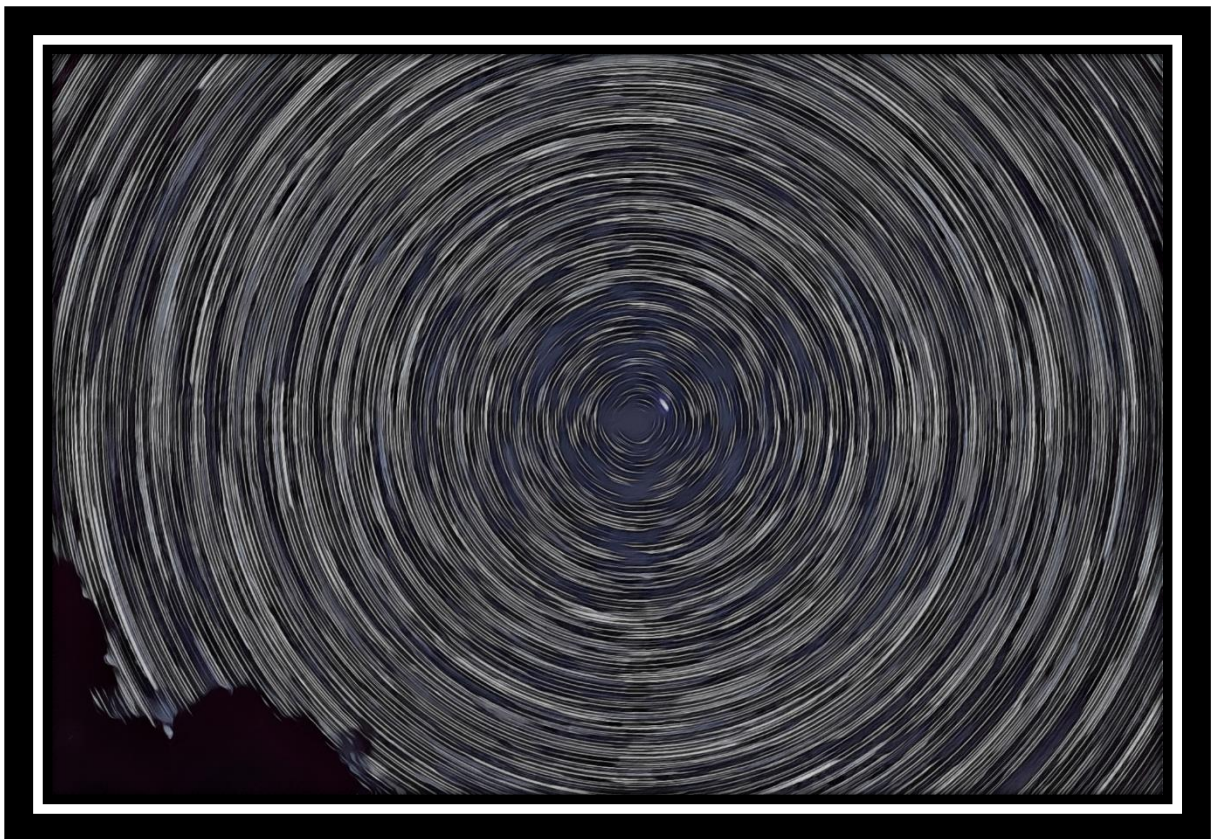


C	T	V

CENA 10

Podendo seguir viagem, agora você deve escolher com que velocidade devemos prosseguir. Para isso, dado que sua nave estava estacionada, ela deve partir de uma velocidade nula. Para chegar em uma velocidade para a viagem, você deve informar aos seus tripulantes qual aceleração assumir.

Relembrando os conceitos de aceleração, você recorda que ela é o quanto de velocidade a nave irá aumentar ou diminuir em um determinado tempo. Se sua nave estiver em repouso, com velocidade zero e acelerar 100 m/s^2 , significa que ela está aumentando sua velocidade em 100 m/s para cada segundo que você passar acelerando; se acelerar por 3 segundos, você terá uma velocidade de 300 m/s no final.



$a_m = \Delta V / \Delta T$ (aceleração escalar média = variação de velocidade/variação de tempo)

$$a_m = (V_f - V_0) / (T_f - T_0)$$

$$100 = (V_f - 0) / (3 - 0)$$

$$100 = (V_f) / (3)$$

$$100.3 = V_f$$

$$V_f = 300 \text{ m/s}$$

Com V_f , V_0 , T_f e T_0 sendo a velocidade final, velocidade inicial, tempo final e tempo inicial respectivamente.

Se a mudança de velocidade se der em um tempo muito pequeno, chamamo-la de aceleração escalar instantânea.

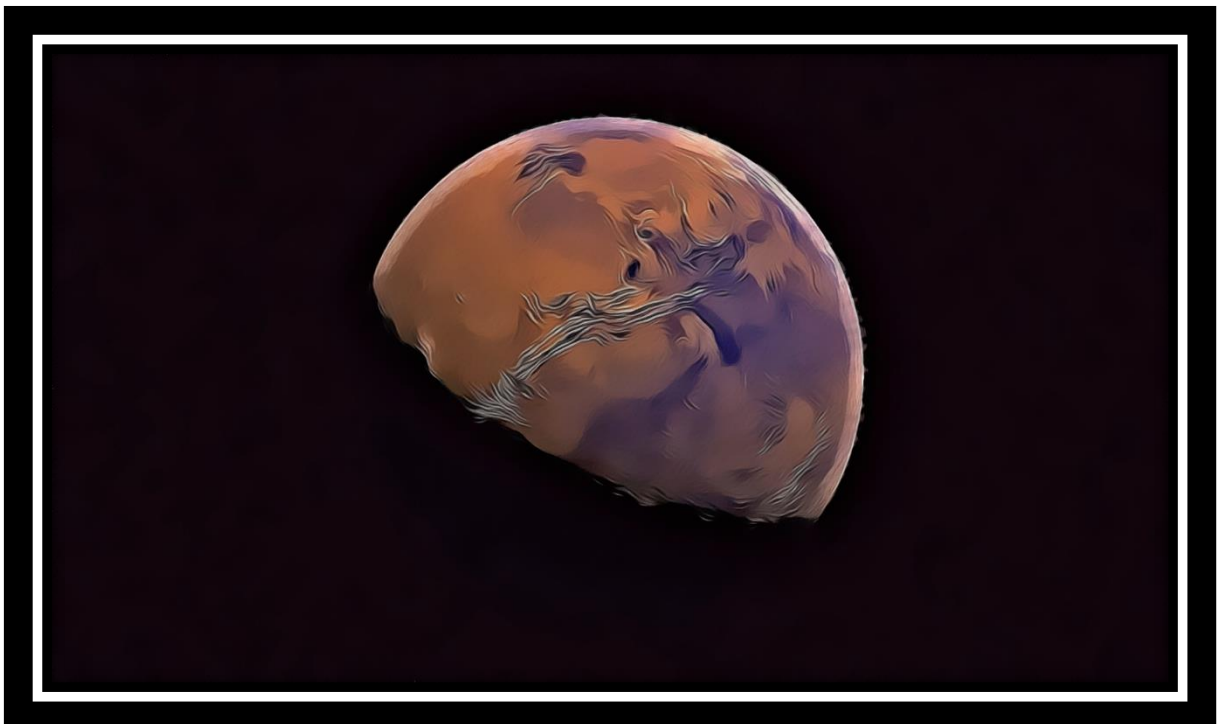
Lembrando que sua nave está em repouso (V_0 e T_0 iguais a zero) e que, quanto maior a aceleração, maior será o gasto de combustível. Você deve escolher uma das opções a seguir:

(Dica: para converter m/s para km/h, multiplique por 3.6; para o inverso, faça uma divisão por 3.6).

Acelerar 500 m/s^2 por 20 segundos e após seguir com a velocidade adquirida – siga para a CENA 11.

Acelerar 1000 m/s^2 por 20 segundos e após seguir com a velocidade adquirida – siga para a CENA 12.

Usar a propulsão instantânea, chegar em 40000 km/h e manter essa velocidade – siga para a CENA 13.



C	T	V

CENA 11

Seguindo viagem por duas horas, você passa o seu tempo lembrando os conceitos de aceleração enquanto a nave segue seu curso. Você recorda que os movimentos podem ser acelerados, quando existe um aumento na velocidade com o decorrer do tempo, e retardados, quando ocorre uma diminuição na velocidade com a passagem do tempo.

Você gastou 2 horas do seu tempo e 5 de combustível com a estratégia escolhida. Subtraia de sua tabela.

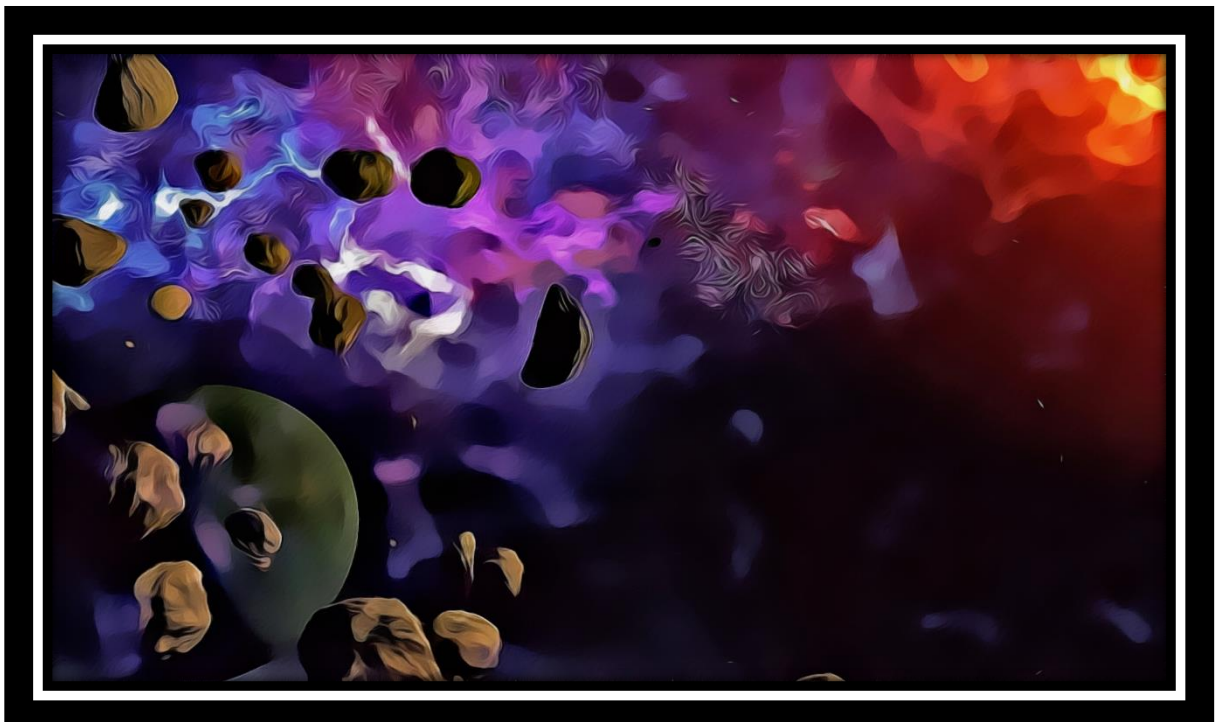
– Os sensores da nave acusam um campo de asteroides à frente, Comandante – fala Pedro. – Devemos tentar passar por dentro ou desviamos a rota?

Desviar a rota acarretaria um grande gasto de tempo, mas passar por um campo de asteroide pode ser arriscado por exigir uma grande perícia dos pilotos e conhecimento sobre aceleração e desaceleração. Para um movimento acelerado, você deve considerar a aceleração positiva, e para movimentos retardados, negativa (utilize essa regra apenas para as questões a seguir, para outras questões, considere o módulo da velocidade para determinar se a aceleração é positiva ou negativa).

Nesse caso sua escolha é:

Contornar o campo de asteroides – siga para a CENA 14.

Seguir pelo campo de asteroides – siga para a CENA 15.



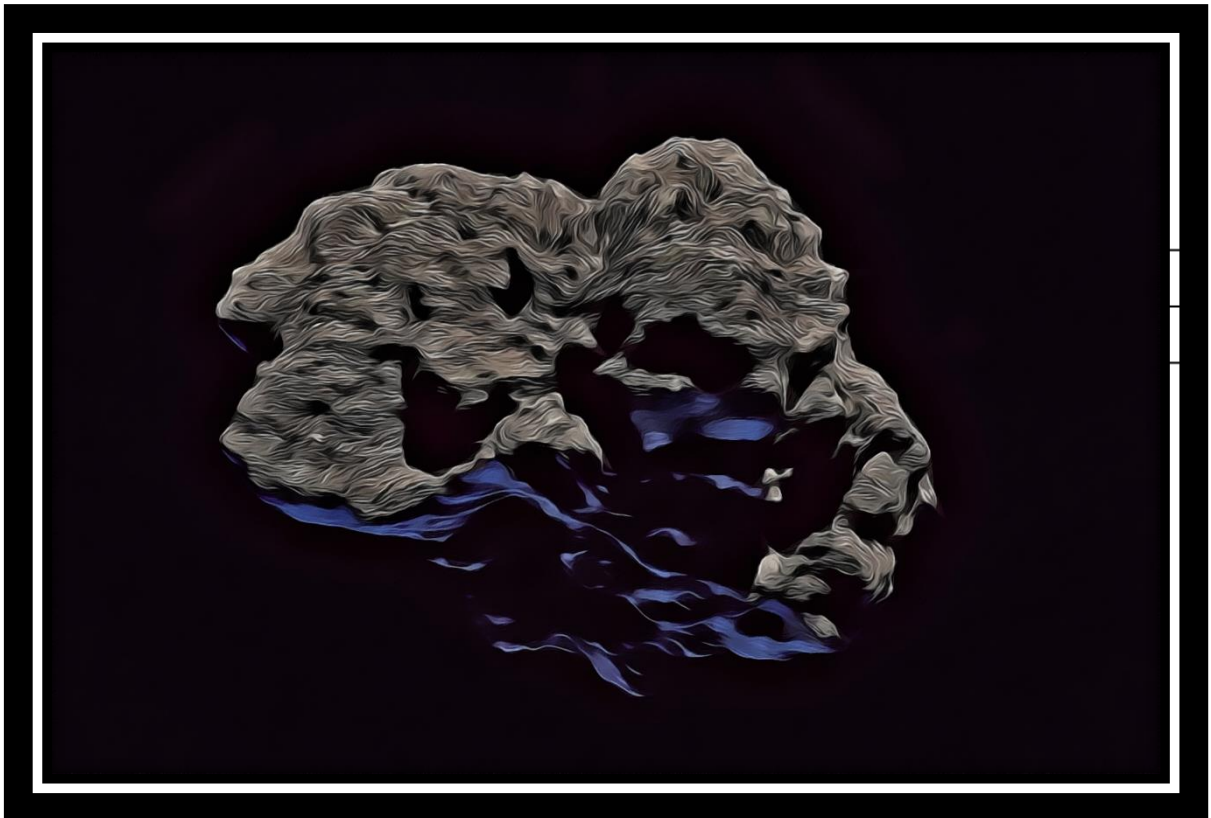
C	T	V

CENA 12

A velocidade atingida pela nave é grande o bastante para interferir nos sensores. Com isso, vocês não perceberam a presença de um campo de asteroides logo a frente. Sua nave entra no campo de asteroides e é atingida por alguns deles recebendo avarias, mas não o suficiente para serem críticas para a nave.

Você gastou 15 de combustível com a estratégia escolhida. Subtraia de sua tabela.

Siga para a CENA 15.



C	T	V

CENA 13

Seguindo viagem por duas horas, você passa o seu tempo lembrando sobre os conceitos de aceleração enquanto a nave segue seu curso. Você recorda que os movimentos podem ser acelerados, quando existe um aumento na velocidade com o decorrer do tempo, e retardados, quando ocorre uma diminuição na velocidade com a passagem do tempo.

Você gastou 1 hora do seu tempo e 10 de combustível com a estratégia escolhida. Subtraia de sua tabela.

– Existe um campo de asteroides à frente, Comandante – diz Lúcia assustada. – Mas, por causa de nossa velocidade, não conseguimos detectar a tempo de desviarmos a rota, teremos que passar por dentro.

Passar por um campo de asteroides pode ser arriscado por exigir uma grande perícia dos pilotos e conhecimento sobre aceleração e desaceleração. Para um movimento acelerado, você deve considerar a aceleração positiva, e para movimentos retardados, negativa.

Siga para a CENA 15.

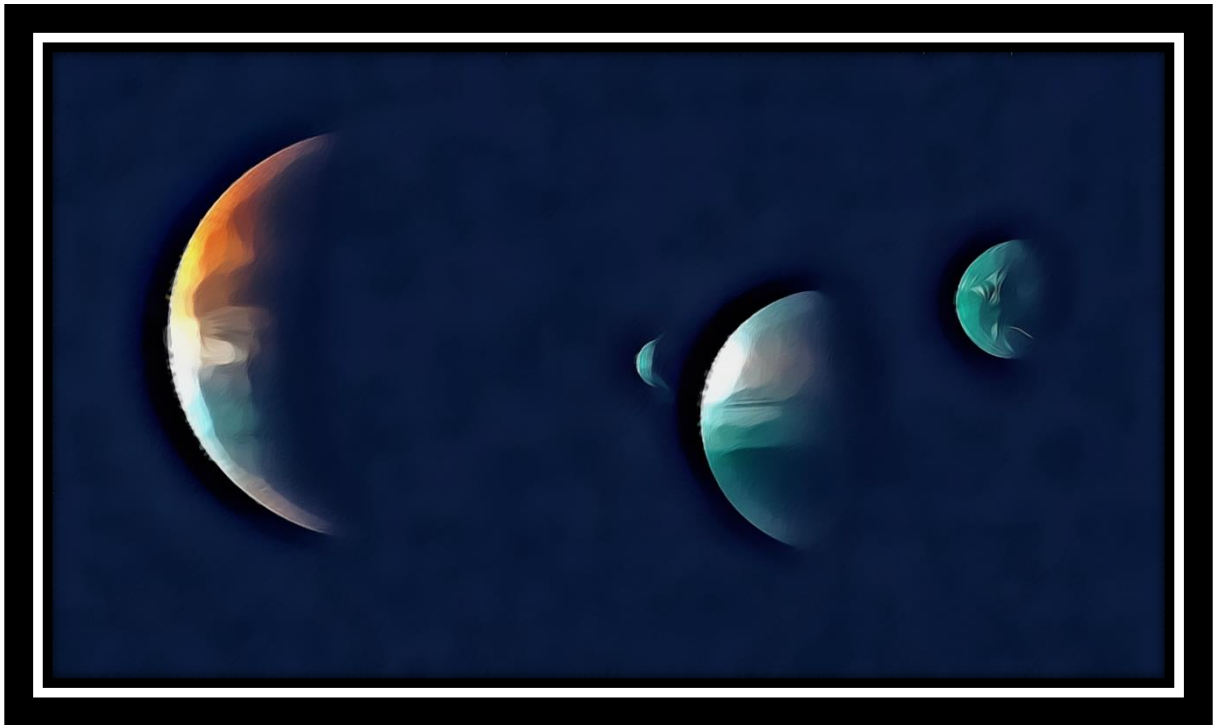


C	T	V

CENA 14

Desviando do campo de asteroides, sua nave se mantém intacta, mas isso acarreta um gasto grande de tempo. Subtraia 10 horas do seu tempo atual. A partir desse momento, a condição da sua nave também passará a ser um fator decisivo, inicialmente sua nave tem 100 de vida. Anote esses dados em sua tabela.

Siga para a CENA 18.



C	T	V

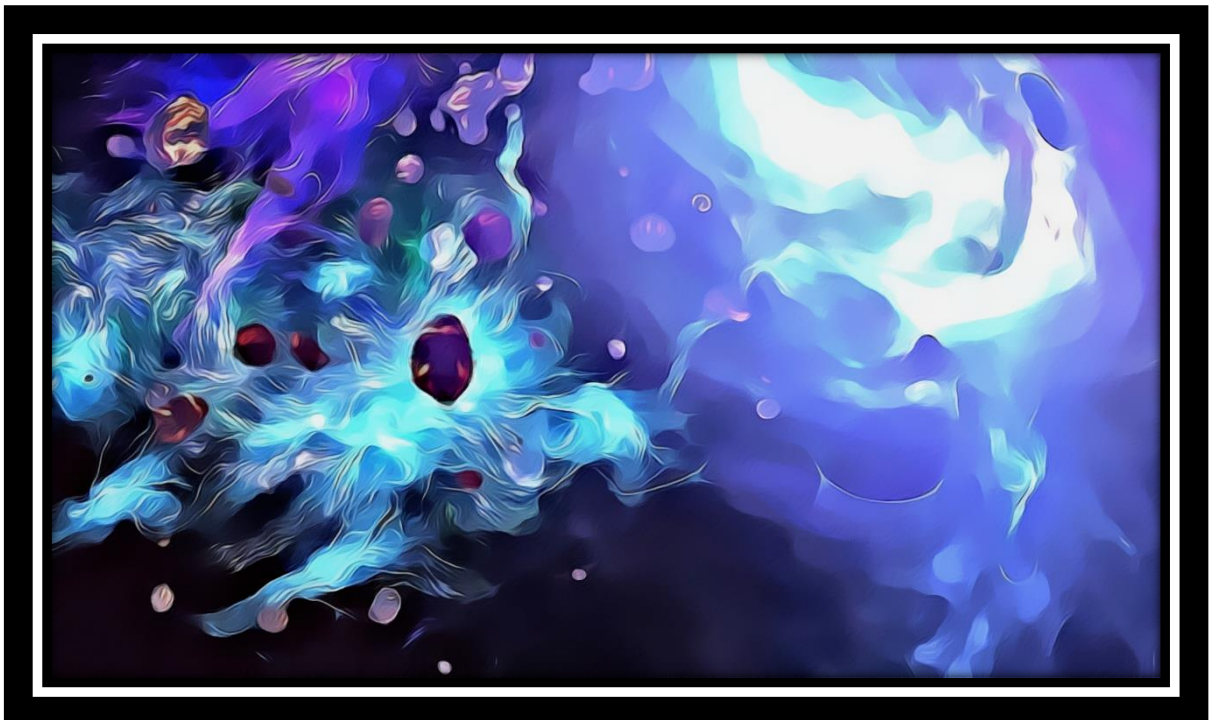
CENA 15

Você está dentro do campo de asteroides se movimentando para frente, enquanto os asteroides estão indo da sua esquerda para a sua direita. Seus tripulantes estão com um aspecto de pânico em seus rostos, com o coração tentando sobreviver à tensão do momento.

A nave é desacelerada até alcançar a velocidade constante de 18000 km/h. Você nota, pelos sensores, que se permanecerem a essa velocidade, vão colidir com um asteroide que vem à sua esquerda em 6 km. Um outro asteroide, também vindo da sua esquerda, irá passar 10 km à frente do primeiro, tomando a trajetória retilínea da nave como referência, em 1 segundo. Sabendo disso você deve escolher:

Acelerar com a propulsão instantânea e alcançar a velocidade de 57600 km/h, desviando dos dois asteroides – siga para a CENA 16.

Desacelerar com a propulsão reversa instantânea cortando sua velocidade pela metade, desviando dos dois asteroides – siga para a CENA 17.



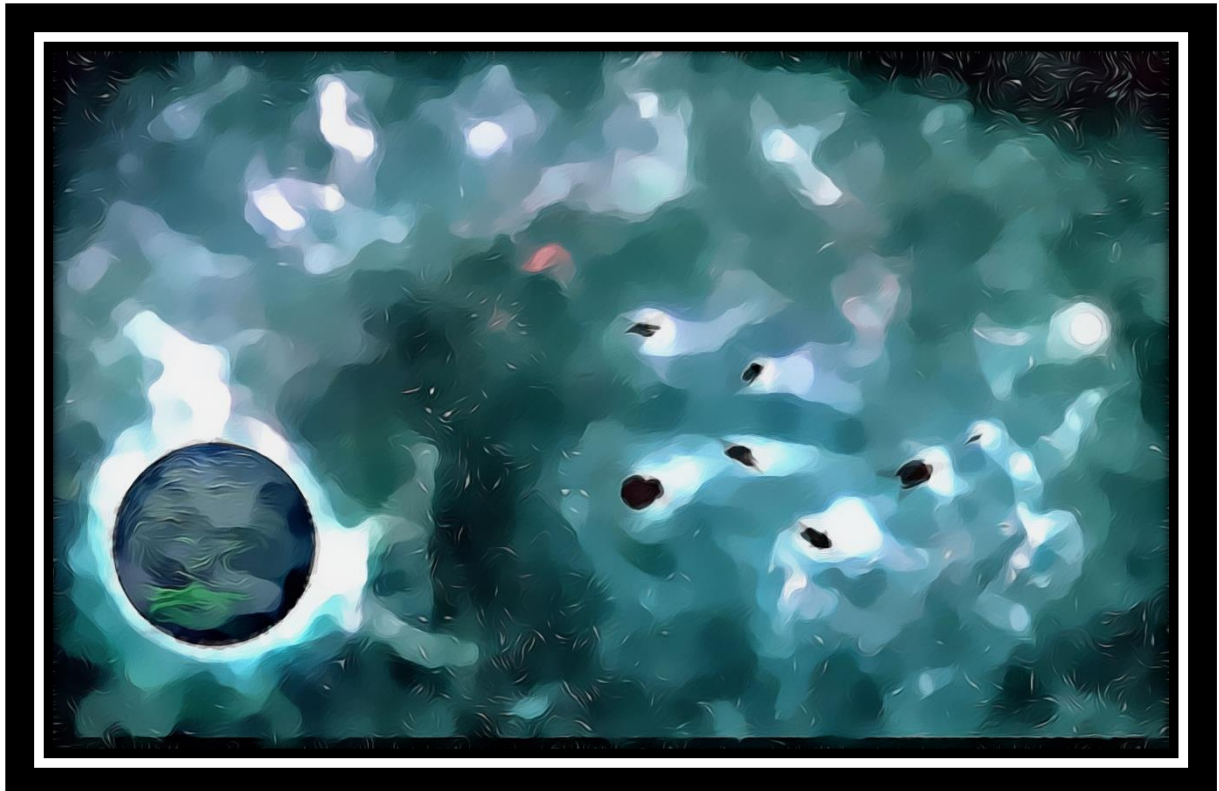
C	T	V

CENA 16

Infelizmente, com a aceleração, a nave segue de encontro ao segundo asteroide. Em um grande esforço, vocês conseguem desviar a nave para evitar um fim trágico, mas ainda são atingidos e isso causa grande dano à nave.

Deixando o campo de asteroides para traz é possível seguir viagem e esperar que a sorte não vos traga outro momento como esse. Deduza 50 de vida, 5 horas do seu tempo e 40 de combustível.

Siga para a CENA 18.



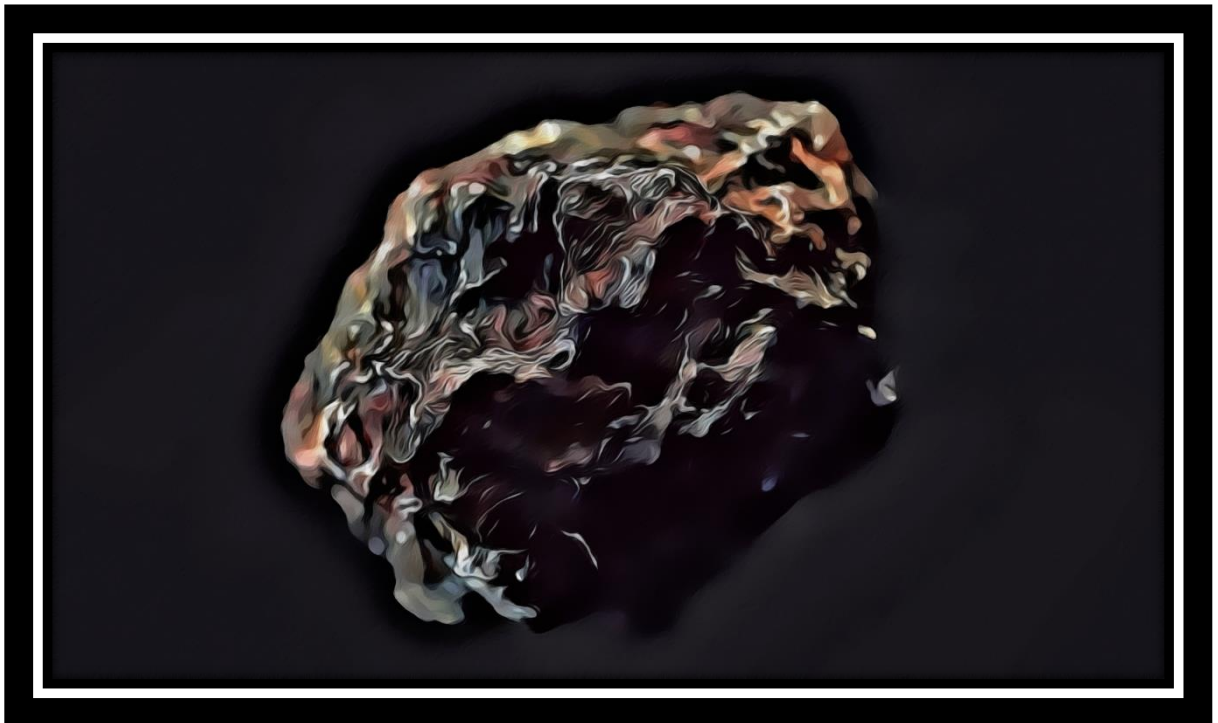
C	T	V

CENA 17

Superando os obstáculos a frente, é possível seguir a viagem sem danos à nave graças à sua escolha. O campo de asteroides fica para traz e agora sua nave está mais próxima de seu destino.

Deduza 3 horas de seu tempo e 15 de combustível.

Siga para a CENA 18.



C	T	V

CENA 18

– Comandante, estamos nesse momento com velocidade de 18000 km/h, devemos acelerar para seguir o resto da viagem? – pergunta Lúcia – Ainda estamos a aproximadamente 436000 km de distância.

– Acredito que devamos manter uma aceleração de $0,121 \text{ m/s}^2$ – afirma Pedro. – Chegaremos ao planeta 2407 em aproximadamente 12 horas se fizermos isso.

– Podemos também usar nossa propulsão instantânea para a nave ganhar velocidade rapidamente e seguirmos viagem apenas com o movimento ganho, economizando combustível – diz Lúcia.

Para tomar essa decisão, você deve recorrer aos conceitos de Movimento Uniformemente Variado (MUV), que usamos para movimentos que possuem aceleração constante. As equações que utilizamos são:

$$S = S_0 + V_0 \cdot T + \frac{a}{2} T^2 \text{ (Função horária do espaço)}$$

$$V = V_0 + aT \text{ (Função horária da velocidade)}$$

$$Vm = \frac{V_0 + V}{2} \text{ (Velocidade escalar média do MUV)}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S \text{ (Equação de Torricelli)}$$

S = espaço final, S_0 = espaço inicial, V = velocidade final, V_0 = velocidade inicial, T = tempo, a = aceleração, ΔS = variação de espaço.

Você escolhe:

Usar uma aceleração constante de $0,121 \text{ m/s}^2$ – Siga para a CENA 19.

Manter a velocidade de 18000 km/h sem acelerar – Siga para a CENA 20.

Usar a propulsão instantânea alcançando 54500 km/h e seguir sem acelerar com esta velocidade – Siga para a CENA 21.

C	T	V

CENA 19

É possível ver o planeta 2407 a sua frente, agora. Uma pequena distancia separa a nave LATTES I de cumprir sua jornada. Usando sua estratégia, você conseguiu percorrer a distância em 12 horas gastando 15 de combustível. Anote em sua tabela e veja as condições de sua nave e missão.

Caso tenha zerado o valor de combustível – Siga para a CENA 22.

Caso tenha zerado o valor de tempo – Siga para a CENA 24.

Caso tenha zerado os valores de combustível e tempo – Siga para a CENA 23.

Caso ainda tenha valores positivos nos três medidores – Siga para a CENA 25.



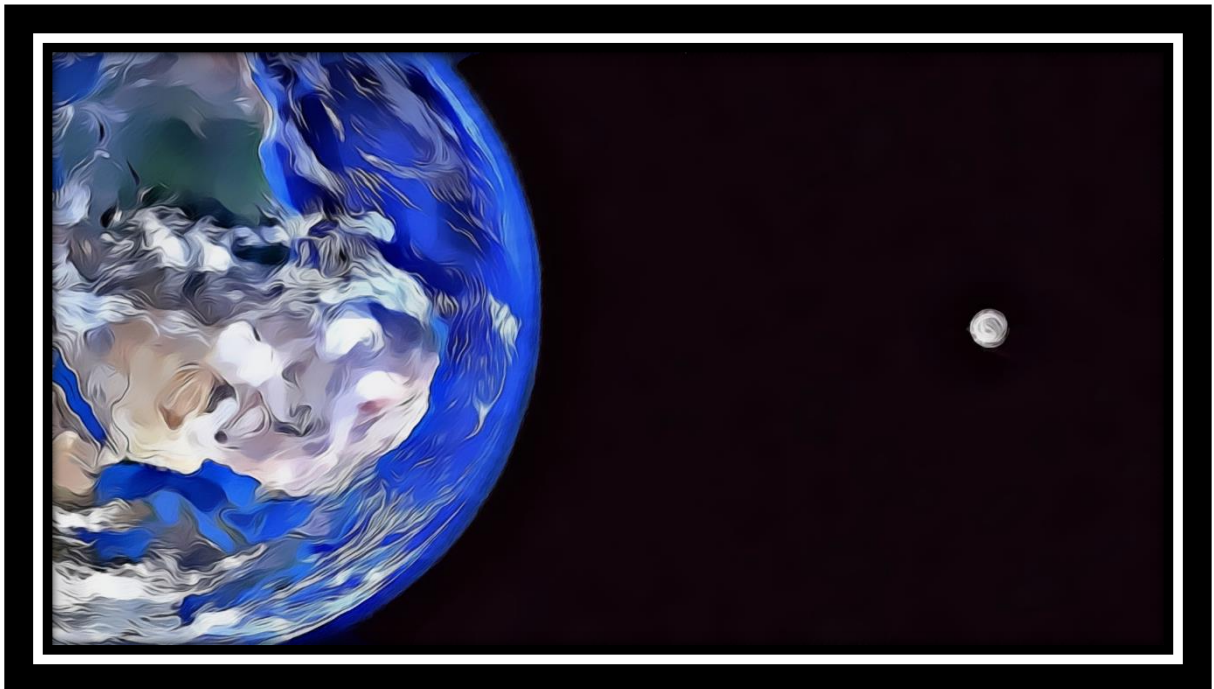
C	T	V

CENA 20

Mantendo a velocidade escolhida buscando preservar suas reservas de combustível, você acabou esquecendo do tempo que possuía para realizar a missão. Sua nave chega ao planeta, porém, muitas pessoas morreram esperando pela ajuda que estava sendo trazida por sua nave.

Com a estratégia escolhida, o trajeto foi percorrido em aproximadamente 24 horas sem gasto de combustível. A ajuda foi bem recebida no planeta por aqueles que sobreviveram. Esse é o fim de sua jornada. Algumas decisões diferentes e seria possível salvar mais vidas.

Retorne para o início.



C	T	V

CENA 21

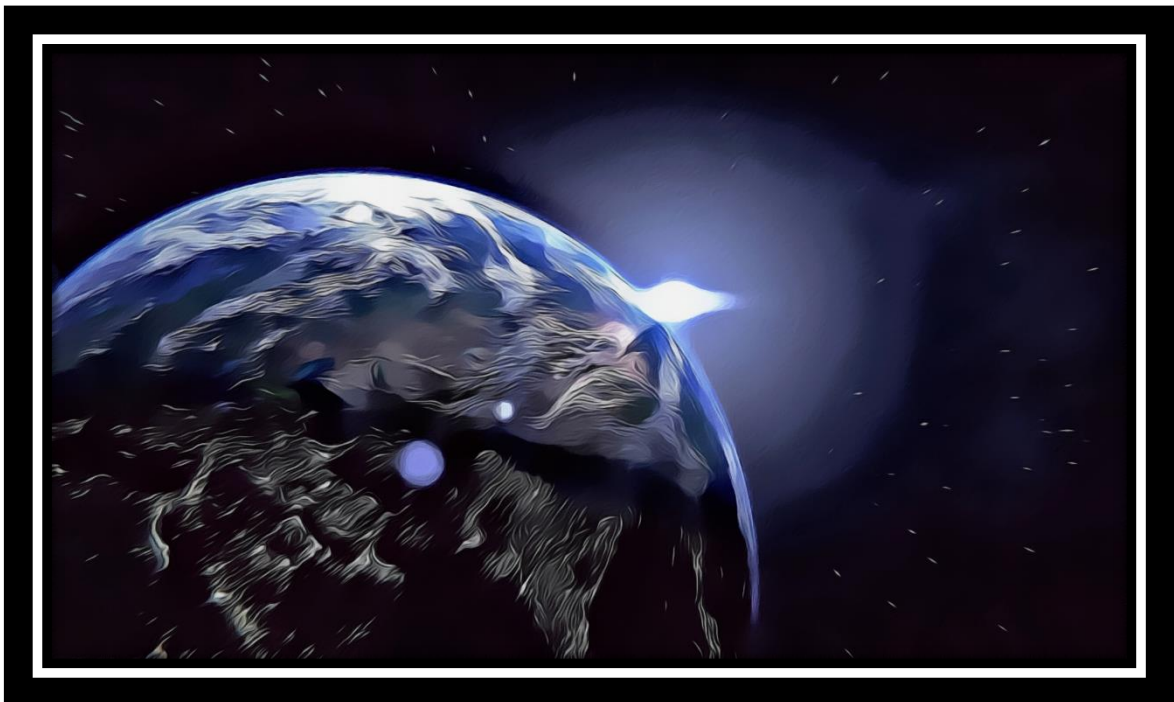
É possível ver o planeta 2407 a sua frente, agora. Uma pequena distância separa a nave LATTES I de cumprir sua jornada. Usando sua estratégia você conseguiu percorrer a distância em 8 horas gastando 20 de combustível. Anote em sua tabela e veja as condições de sua nave e missão.

Caso tenha zerado o valor de combustível – Siga para a CENA 22.

Caso tenha zerado o valor de tempo – Siga para a CENA 24.

Caso tenha zerado os valores de combustível e tempo – Siga para a CENA 23.

Caso ainda tenha valores positivos nos três medidores – Siga para a CENA 25.



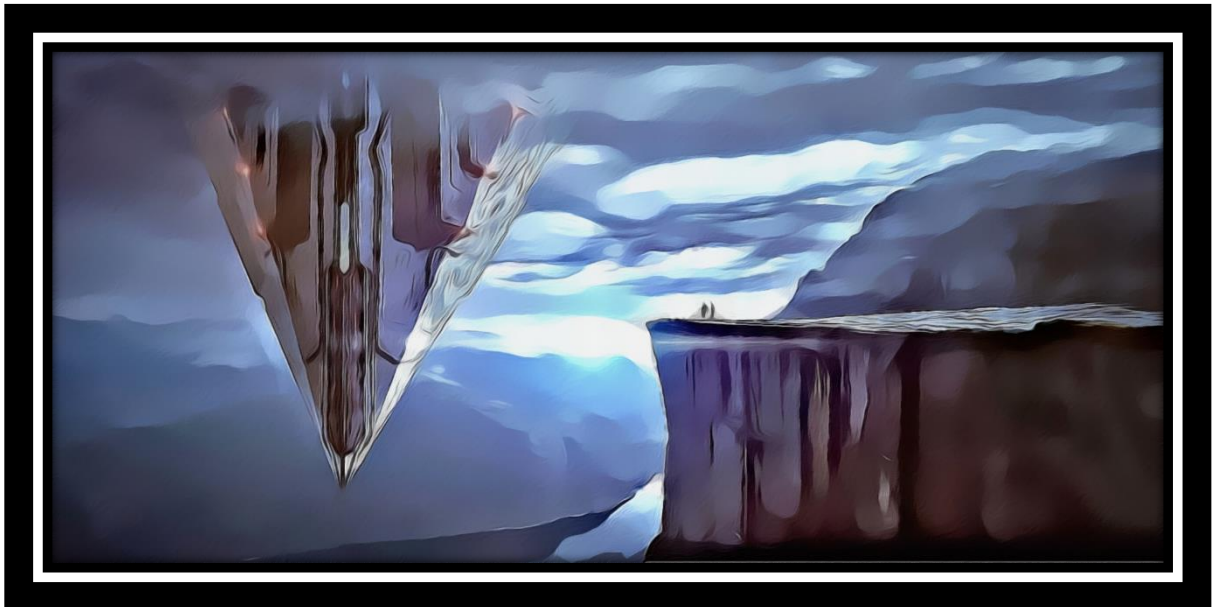
C	T	V

CENA 22

Seus esforços para chegar no planeta 2407 no prazo foram memoráveis, mas sem combustível, sua nave vaga ao redor do planeta sem poder adentrá-lo. Vocês são resgatados por uma tripulação de piratas espaciais que os deixam no planeta, porém, levam sua nave e todos os suprimentos com eles.

2407 está desolado, e agora, sem os suprimentos, seus sofrimentos se arrastarão um pouco mais. Um final trágico para uma missão tão importante.

Retorne para o início.

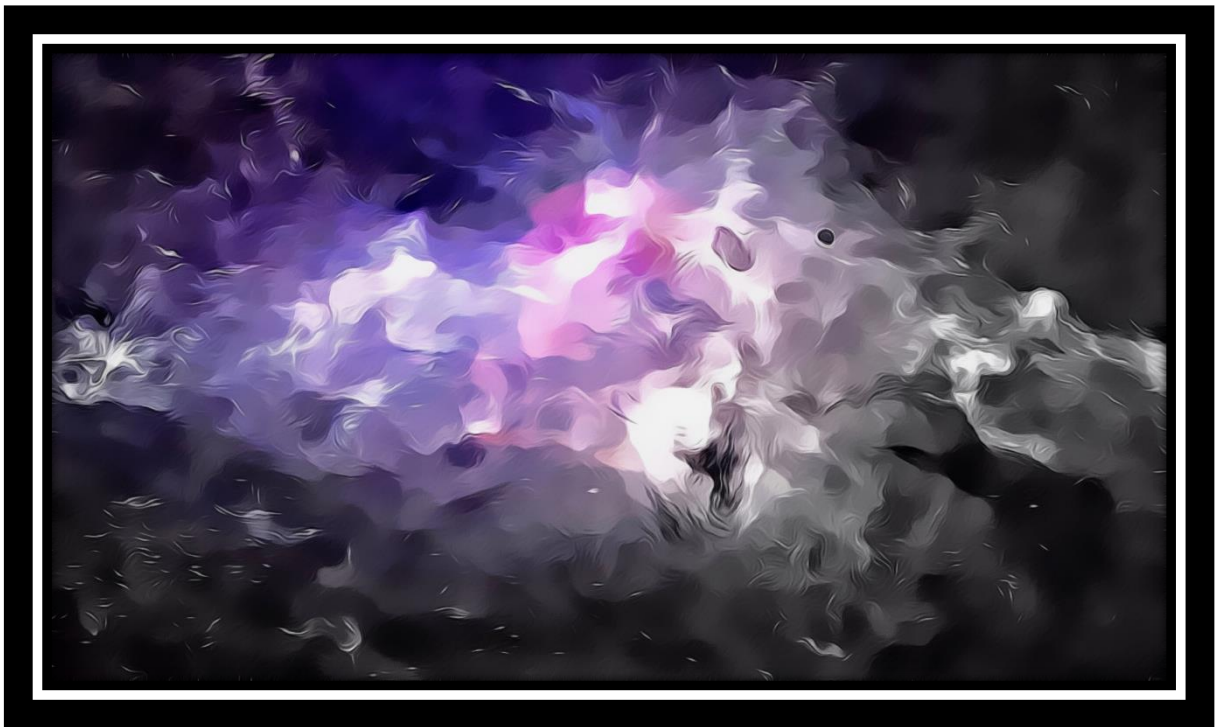


C	T	V

CENA 23

Combustível, tempo e o estado da sua nave são importantes indicadores para o sucesso de sua missão. Infelizmente sem um ou mais deles você não pode prosseguir, sua missão falhou e o planeta 2407 continua sem ajuda.

Retorne para o início.



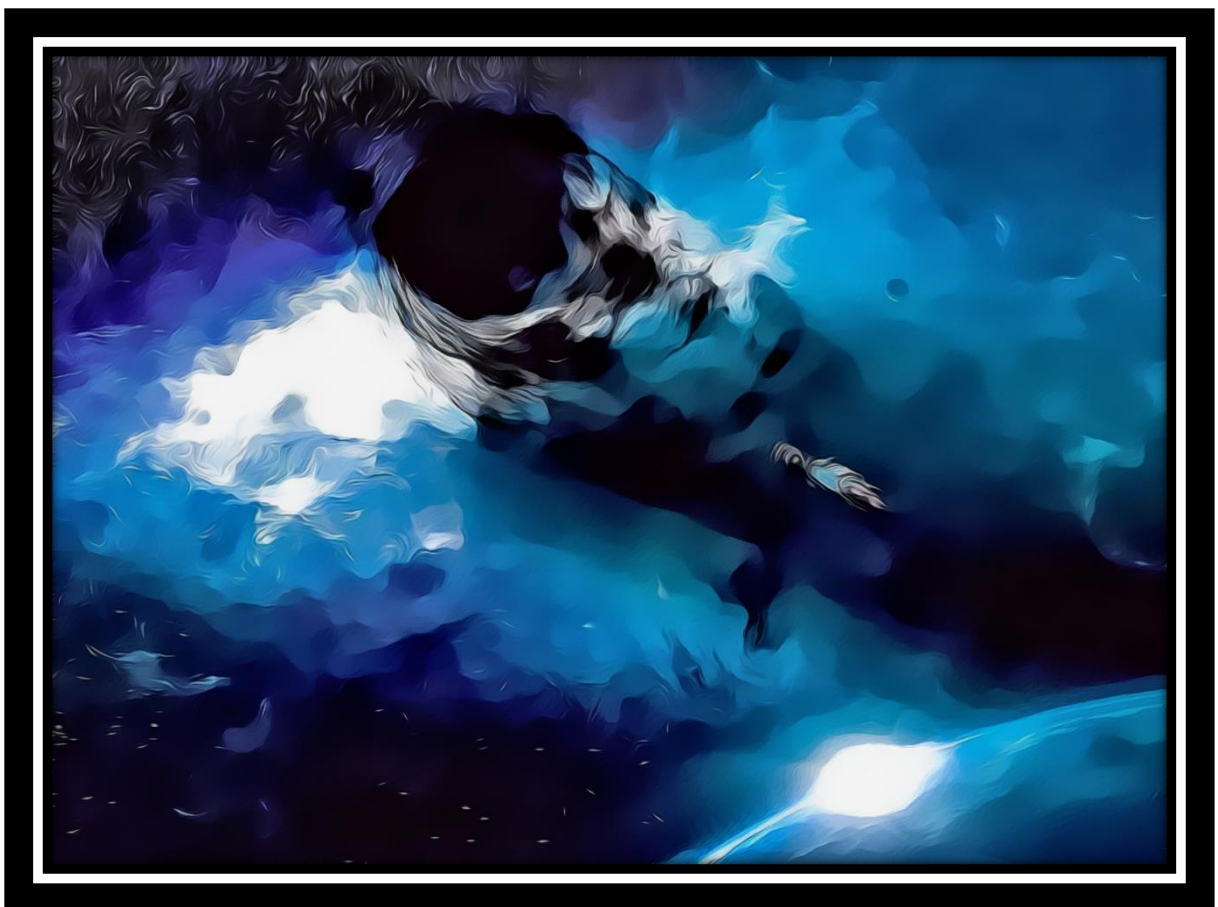
C	T	V

CENA 24

Infelizmente, o tempo é uma questão crucial para a missão. Vocês conseguem chegar ao planeta 2407 com atraso, porém isso custou muitas vidas que esperavam ansiosas por ajuda.

Os suprimentos são distribuídos neste planeta desolado. Aqueles que sobreviveram até a chegada destes mostram-se muito agradecidos e aliviados com a ajuda. Algumas escolhas diferentes e mais pessoas poderiam ser salvas. Este é o fim dessa jornada.

Retorne para o início.



C	T	V

CENA 25

– Comandante! – exclama Lúcia olhando alguns indicadores da nave – estou captando um sinal pirata se dirigindo à nossa nave.

– Isso pode ser perigoso – responde Pedro. – Eles podem levar os suprimentos que estamos trazendo.

– Podemos passar por eles se alcançarmos uma velocidade de 100000 km/h – fala Lúcia.
– Com essa velocidade eles não irão nos alcançar.

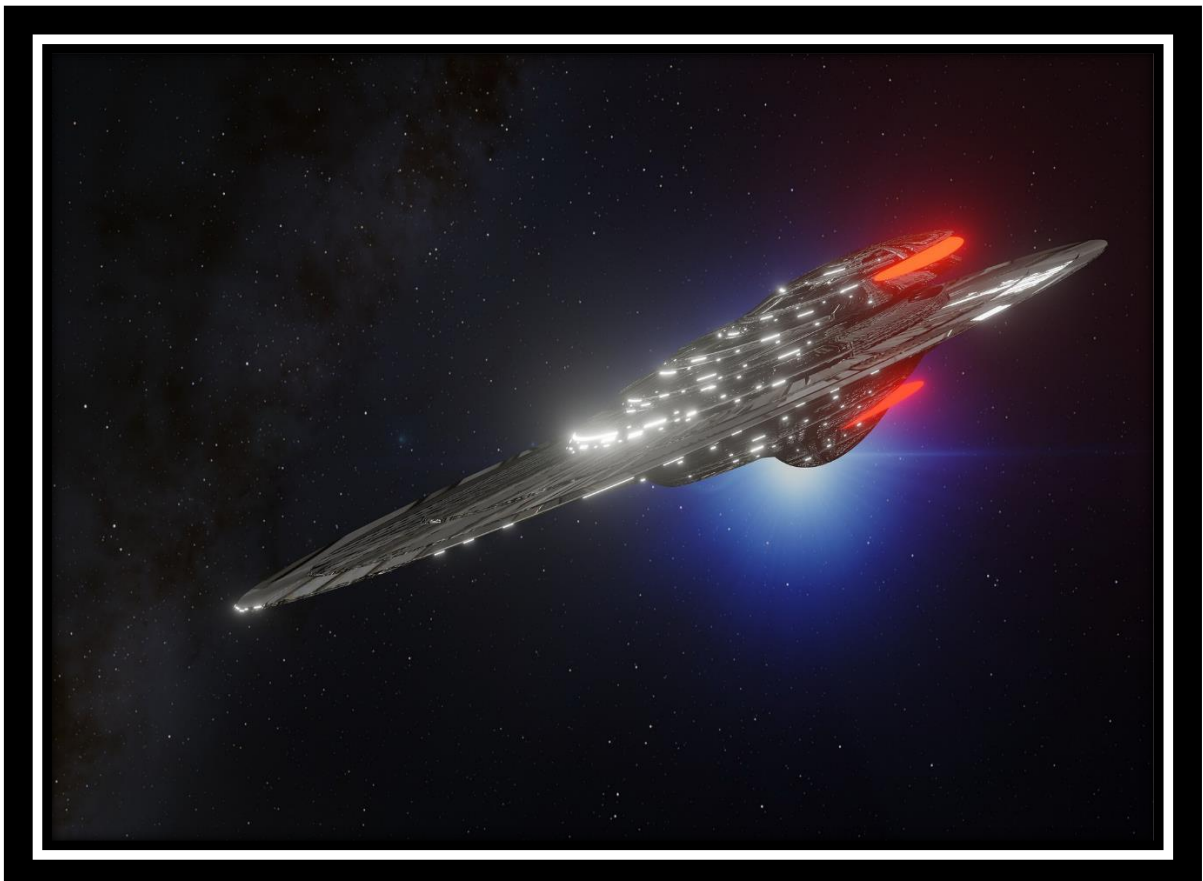
– Estamos a 60000 km/h – diz Pedro. – Se mantivermos uma aceleração de 70 m/s^2 por 100 segundos, poderemos atingir essa velocidade.

– Não, dado que temos um espaço de 100 km até os piratas, devemos acelerar acima de 2469 m/s^2 .

Dada essas informações você escolhe:

Seguir o que Pedro diz – Siga para a CENA 26.

Seguir o que Lúcia diz – Siga para a CENA 27.



C	T	V

CENA 26

Infelizmente a escolha dessa aceleração resultou na captura de sua nave pela tripulação de piratas espaciais. Eles os deixam no planeta, porém, levam sua nave e todos os suprimentos com eles.

2407 está desolado, e agora, sem os suprimentos, seus sofrimentos se arrastarão um pouco mais. Um final trágico para uma missão tão importante.

Retorne para o início.



C	T	V

CENA 27

Os piratas ficam para trás dada a velocidade de sua nave, vocês conseguiram chegar ao planeta no prazo com os suprimentos em segurança. A esperança dos habitantes de 2407 é renovada ao receberem sua entrega. Muitas vidas foram salvas graças aos seus esforços e conhecimento.

Este é o fim da sua memorável jornada. Sinta-se orgulhoso por cumprir seu objetivo e guiar sua tripulação com bravura.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**, Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 12 mar. 2021. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Educação Básica. Edital de convocação nº 03/2019 – CGPLI. **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021**, [S. l.], 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Samsung%20AM/Downloads/EDITAL%20PNLD%202021%20CONSOLIDADO%2003.08.2020%201.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. p. 35-113.

CHEVALLARD, Y. e JOHSUA, M. **La Transposition Didatique: du Savoir Savant au Savoir Enseigné**. Paris: La Pensée Sauvage, 1991.

GÉRARD, François-Marie; ROEGIERS, Xavier. **Conceber e Avaliar Manuais Escolares**. 1. ed. Portugal: Porto Editora, 1998. ISBN 9720341300.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 349 p. v. 1. ISBN 9788521616054.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2002. v. 1. ISBN 8521202989.

