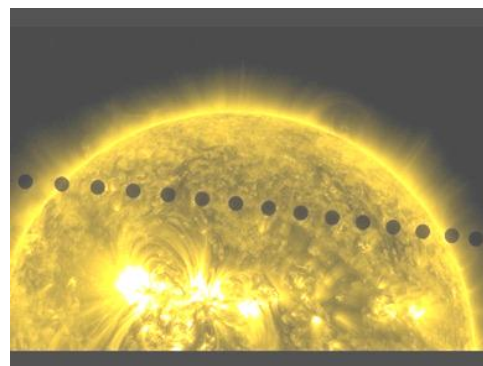


TEXTOS PARA O ENEM

TEXTO 2 – MRU

A foto de múltipla exposição foi tirada no dia 8 de junho de 2004. Nesse dia foi possível ver da Terra o pequenino planeta Vênus passar na frente do sol, fenômeno conhecido como “trânsito de Vênus”. Apesar de o movimento orbital de Vênus ser praticamente circular, essa passagem pode ser considerada um movimento retilíneo uniforme (MRU), pois ela ocorre em um trecho pequeno. Isso fica evidente pelas distâncias iguais entre as posições de Vênus, fotografadas em intervalos de tempos iguais (na fotografia, são os pequenos círculos escuros que aparecem em linha reta sobre o círculo claro maior, o Sol).



O MRU é o movimento mais simples que pode existir; tem apenas duas variáveis, a posição e o tempo, mas mesmo assim seu estudo é importante, pois ele nos prepara para compreender movimentos mais complexos.

1 – DIÁLOGO ENTRE O TEMPO E O MOVIMENTO

- Oh amigo Movimento! Chegará o momento em que finalmente terei de te parar. Já pensaste que, se não passo, tu não existes?
- Como?! Eu determino o fim de nós dois! Sem o movimento dos ponteiros, dos astros ou até da suave queda dos grãos de areia nas ampulhetas, não teriam como te encontrar...
- Nada disso, nobre amigo! Eu passo, a despeito de tudo... Apenas não teriam como me estimar.
- Mas, sem corpos em movimento, tudo estaria como antes...
- É verdade. Entretanto, quando nada muda, ficamos a esperar. E esperar nada mais é do que experimentar o tempo passar. Porém, existe apenas pelo que dizem de corpos em movimento: Estava aqui, depois ali e daqui a pouco não estará lá. Se não passo, deves comigo concordar, um corpo não estará em dois lugares.
- E se o rodopio da Terra cessar, o céu parar, os ventos não soprarem mais? Se não fosse o movimento, o que Aristarco, Kepler, Galileu, Newton e muitos outros iriam estudar?
- Bem, parece chegada hora de termos de concordar: somos igualmente importantes pelo espaço, que, pouco importante, fica sempre largado.
- Está enganado. Se há Movimento, Espaço e Tempo são importantes.
- Mas o que é o tal Espaço, senão o nada entre um instante e outro, quando, é lógico, um movimento se dá?
- Os pensadores dizem que o movimento é o senhor do Espaço e do Tempo...
- Estou convencido! Só mesmo pela velocidade e pela aceleração é que devemos lamentar... Mas, se me permites, nobre amigo, sobre elas nem quero comentar.

2 – MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME

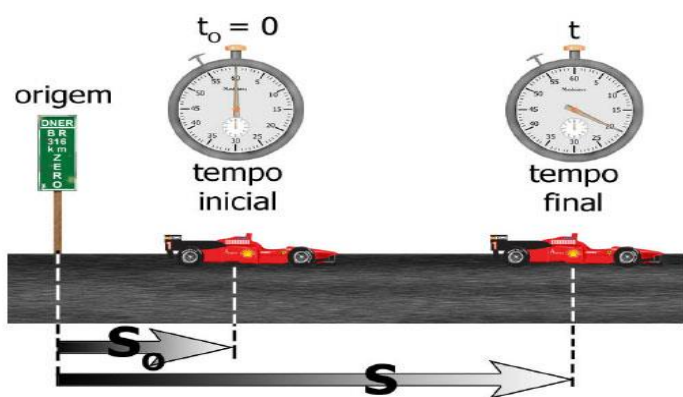
O MRU ou Movimento Retilíneo Uniforme é o movimento que possui velocidade escalar constante (e não nula). Nesse movimento a velocidade escalar (ou o módulo da velocidade) é a mesma em todos os instantes e coincide com a velocidade escalar média, qualquer que seja o intervalo de tempo considerado.

$$v = v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{constante} \neq 0$$

Veja, na figura abaixo, que o carro se desloca e o ponteiro do velocímetro marca sempre o mesmo valor.



A figura abaixo nos ajudará a entender a construção da função horária dos espaços no MRU.



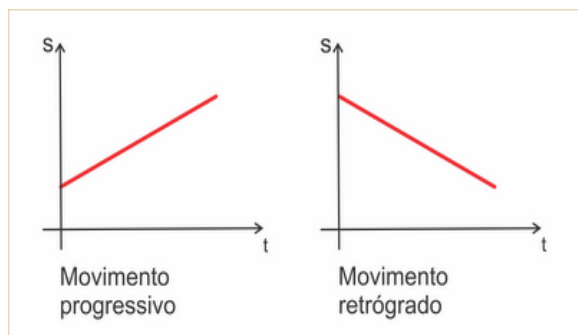
De $v = \Delta s / \Delta t \Rightarrow v = (s - s_0) / (t - 0) \Rightarrow s - s_0 = vt$, vem:

$$s = s_0 + vt$$

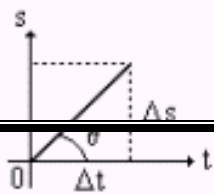
A função apresentada acima é conhecida como função horária do Movimento Uniforme.

3 – GRÁFICOS S X T

A função horária apresentada no item anterior é a representação de uma função do 1º grau. Dessa forma, o gráfico $s \times t$ será uma reta inclinada em relação aos eixos. A inclinação da reta (coeficiente angular) será a velocidade do corpo. Em uma inclinação positiva a velocidade será positiva e o movimento conhecido como uniforme e progressivo. Em uma inclinação negativa a velocidade será negativa e o movimento conhecido como uniforme e retrógrado.



No gráfico $s \times t$, então podemos afirmar:

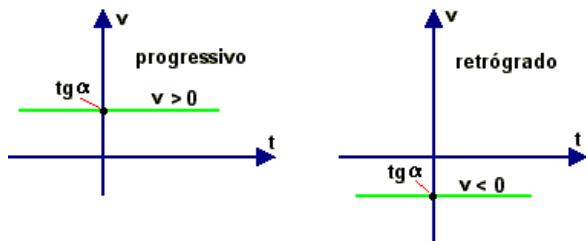


Concluimos que:

| | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| A definição de tangente: | $\text{tg } \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$ |
| Aplicando a definição de tangente no nosso caso, temos: | $\text{tg } \theta = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ |
| Sabendo que $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, temos então: | $v \equiv \text{tg } \theta$ |

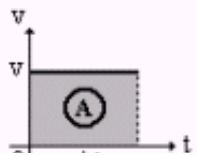
4 – GRÁFICOS V x T

Como o movimento é uniforme e o valor numérico da velocidade deve ser constante, a reta será horizontal e paralela ao eixo dos tempos, sem inclinação.



No gráfico V x t podemos afirmar que:

ÁREA DA FIGURA (RETÂNGULO) = DISTÂNCIA PERCORRIDA



| | |
|------------------------------------------------------------|------------------------|
| A área de um retângulo: | $A = B \cdot h$ |
| Aplicando em nosso caso, temos: | $A = \Delta t \cdot v$ |
| Sabendo que $v \cdot \Delta t = \Delta s$, teremos então: | $\Delta s \equiv A$ |

RESUMINDO



5 – VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

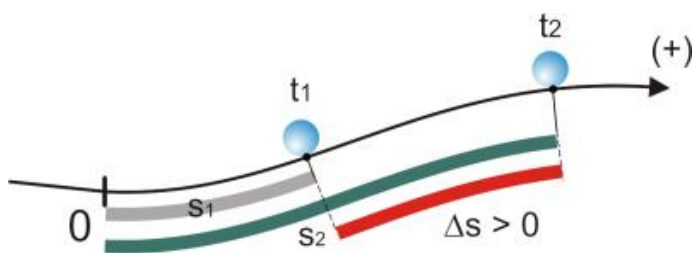
Para o cálculo da velocidade média que um carro desenvolve numa viagem basta dividir a distância que o carro percorre, ao longo da estrada, pelo intervalo de tempo contado desde a partida até a chegada. Por exemplo, um carro parte de Vitória da Conquista às 8 h da manhã e chega a Brumado às 10 horas, após percorrer 120 km. Para calcular a velocidade média desenvolvida dividimos 120 km por 2 h. Encontramos: $120 \text{ km}/2 \text{ h} = 60 \text{ km/h}$. Observe que o carro se desloca sempre no mesmo sentido e não ocorre inversão do movimento ao longo da estrada. É assim que estamos acostumados no nosso dia a dia: dividimos a distância percorrida pelo intervalo de tempo gasto.

Vamos agora ampliar esta definição, considerando a trajetória descrita por um móvel, em relação a um certo referencial. Seja s_1 o espaço do móvel num instante t_1 e s_2 seu espaço num instante posterior t_2 . Seja $\Delta s = s_2 - s_1$ a variação de espaço no intervalo de tempo $\Delta t = t_2 - t_1$.

A seguir, vamos definir **velocidade escalar média** do móvel no intervalo de tempo Δt para uma variação de espaço Δs qualquer. Para o cálculo de Δs devemos levar em conta apenas as posições inicial e final, mesmo ocorrendo inversão no sentido do movimento.

$$v_m = \Delta s / \Delta t$$

Se $\Delta s > 0$, isto é, $s_2 > s_1$, resulta $V_m > 0$. Se não houver inversão no sentido do movimento a variação de espaço Δs coincide com a distância efetivamente percorrida pelo móvel ao longo da trajetória (figura 1).



Se $\Delta s < 0$, temos $V_m < 0$ (figura 2).

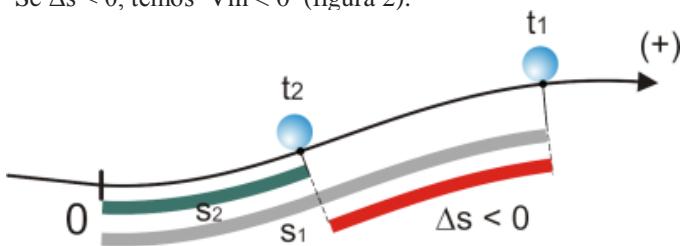


Figura 2

No caso em que $\Delta s = 0$, resulta $V_m = 0$ (figura 3)

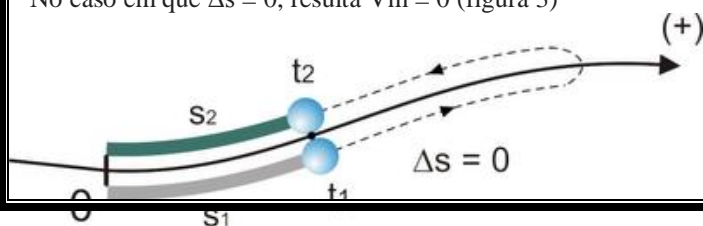


Figura 3

Unidades de velocidade: cm/s; m/s; km/h

Sendo 1 km = 1000 m e 1 h = 3600 s, vem:

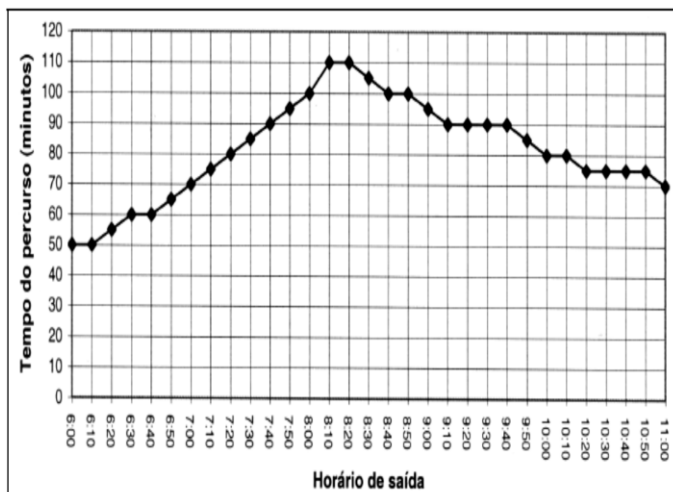
1 km/h = 1000 m/3600 s = (1/3,6) m/s. Portanto: 1 m/s = 3,6 km/h

PENSANDO NO ENEM

1- (ENEM) As cidades de Quito e Cingapura encontram-se próximas à linha do equador e em pontos diametralmente opostos no globo terrestre. Considerando o raio da Terra igual a 6370 km, pode-se afirmar que um avião saindo de Quito, voando em média 800 km/h, descontando as paradas de escala, chega a Cingapura em aproximadamente

- a) 16 horas.
- b) 20 horas.
- c) 25 horas.
- d) 32 horas.
- e) 36 horas.

2- (ENEM) O tempo que um ônibus gasta para ir do ponto inicial ao ponto final de uma linha varia, durante o dia, conforme as condições do trânsito, demorando mais nos horários de maior movimento. A empresa que opera essa linha forneceu, no gráfico abaixo, o tempo médio de duração da viagem conforme o horário de saída do ponto inicial, no período da manhã.



De acordo com as informações do gráfico, um passageiro que necessita chegar até as 10h30min ao ponto final dessa linha, deve tomar o ônibus no ponto inicial, no máximo, até as:

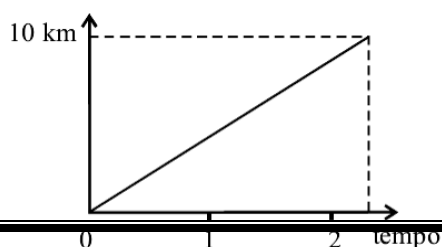
- a) 9h20min
- b) 9h30min
- c) 9h00min
- d) 8h30min
- e) 8h50min

3- (ENEM) Já são comercializados no Brasil veículos com motores que podem funcionar com o chamado combustível flexível, ou seja, com gasolina ou álcool em qualquer proporção. Uma orientação prática para o abastecimento mais econômico é que o motorista multiplique o preço do litro da gasolina por 0,7 e compare o resultado com o preço do litro de álcool. Se for maior, deve optar pelo álcool. A razão dessa orientação deve-se ao fato de que, em média, se com um certo volume de álcool o veículo roda dez quilômetros, com igual volume de gasolina rodaria cerca de

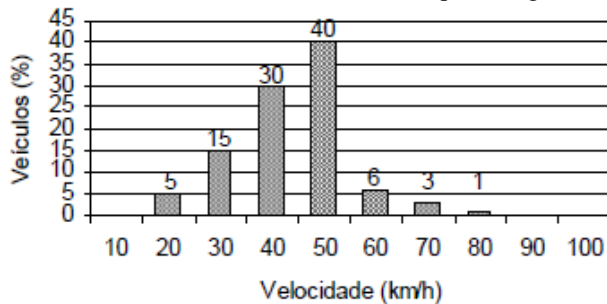
- a) 7 km
- b) 10 km
- c) 14 km
- d) 17 km
- e) 20 km

4- (ENEM) O gráfico abaixo modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em certo período de tempo. A escala de tempo a ser adotada para o eixo das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca. Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10 km?

- a) carroça – semana
- b) carro – dia
- c) caminhada – hora
- d) bicicleta – minuto
- e) avião – segundo

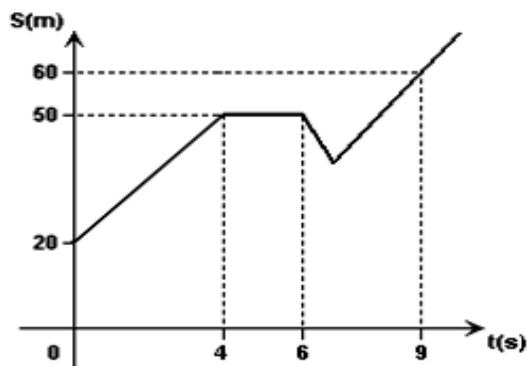


5- (ENEM) Um sistema de radar é programado para registrar automaticamente a velocidade de todos os veículos trafegando por uma avenida, onde passam em média 300 veículos por hora, sendo 55 km/h a máxima velocidade permitida. Um levantamento estatístico dos registros do radar permitiu a elaboração da distribuição percentual de veículos de acordo com sua velocidade aproximada. A velocidade média dos veículos que trafegam nessa avenida é de:



- a) 35 km/h b) 44 km/h c) 55 km/h d) 76 km/h e) 85 km/h

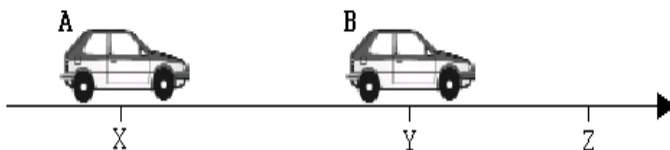
6- (Fatec) Um objeto se desloca em uma trajetória retilínea. O gráfico a seguir descreve as posições do objeto em função do tempo. Analise as seguintes afirmações a respeito desse movimento:



- I. Entre $t = 0$ e $t = 4$ s o objeto executou um movimento retilíneo uniformemente acelerado.
 II. Entre $t = 4$ s e $t = 6$ s o objeto se deslocou 50m.
 III. Entre $t = 4$ s e $t = 9$ s o objeto se deslocou com uma velocidade média de 2m/s.
 Deve-se afirmar que apenas

- a) I é correta b) II é correta c) III é correta.
 d) I e II são corretas e) II e III são corretas.

7) (UFBA) A figura representa dois automóveis, **A** e **B**, que partem, respectivamente, das cidades **X** e **Y**, no mesmo instante e seguem a mesma trajetória retilínea rumo à cidade **Z**.



Sabe-se que **A** e **B** desenvolvem velocidades constantes de módulos, respectivamente, iguais a v e $v/3$, e a cidade **Y** situa-se a 18 km da cidade **X**. Considerando-se que os veículos chegam juntos à cidade **Z** e fazem, em média, 9km por litro de combustível, determine, em litros, o total de combustível consumido pelos dois veículos.

8) (UEFS) Em uma competição esportiva, uma das provas a serem disputadas consiste em dar uma volta completa em uma pista circular de 800 metros de comprimento. Dois atletas, **A** e **B**, partem de um mesmo ponto e correm a uma velocidade constante de 10m/s e 12m/s, respectivamente. Se, na largada, **B** se atrasa 10s em relação a **A**, então pode-se concluir:

- a) **B** chega ao ponto final 5 segundos antes de **A**.
 b) **A** chega ao ponto final 6 segundos antes de **B**.
 c) **B** alcança **A** 100m antes da chegada.
 d) **B** alcança **A** 200m antes da chegada.
 e) **A** e **B** chegam juntos ao ponto final da corrida.

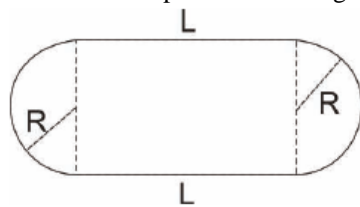
9) (FUVEST) Numa filmagem, no exato instante em que um caminhão passa por uma marca no chão, um *dublê* se larga de um viaduto para cair dentro de sua caçamba. A velocidade v do caminhão é constante e o *dublê* inicia sua queda a partir do repouso, de uma altura de 5 m da caçamba, que tem 6 m de comprimento. A velocidade ideal do caminhão é aquela em que o *dublê* cai bem no centro da caçamba, mas a velocidade real v do caminhão poderá ser diferente e ele cairá mais à frente ou mais atrás do centro da caçamba. Para que o *dublê* caia dentro da caçamba, v pode diferir da velocidade ideal, em módulo, no máximo:

- a) 1 m/s. b) 3 m/s. c) 5 m/s. d) 7 m/s. e) 9 m/s.

10) (UEFS) Na navegação marítima, a unidade de velocidade usada nos navios é o nó, e o seu valor equivale a cerca de 1,8km/h. Um navio se movimenta a uma velocidade média de 20 nós, durante uma viagem de 5h. Considerando-se que uma milha náutica equivale, aproximadamente, a 1800,0m, durante toda a viagem o navio terá percorrido, em milhas marítimas,

- a) 5 b) 10 c) 20 d) 100 e) 140

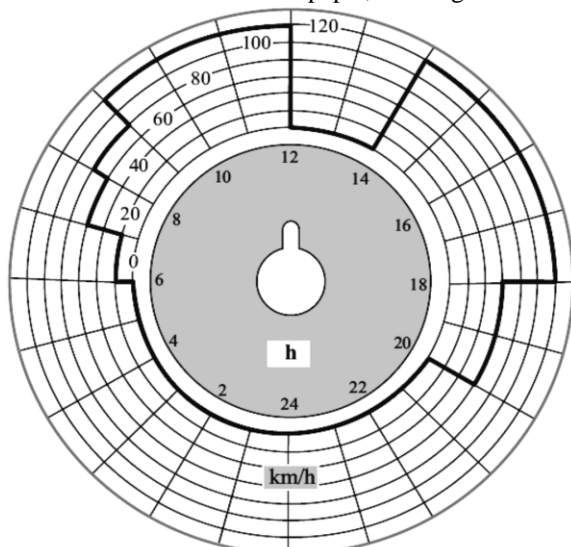
11) (UEL) Um ciclista descreve uma volta completa em uma pista que se compõe de duas retas de comprimento L e duas semicircunferências de raio R conforme representado na figura a seguir.



A volta dá-se de forma que a velocidade escalar média nos trechos retos é v e nos trechos curvos é $\frac{2}{3}v$. O ciclista completa a volta com uma velocidade escalar média em todo o percurso igual a $\frac{4}{5}v$. Com base nessas informações, é correto afirmar que o raio dos semicírculos é dado pela expressão:

- a) $L = \pi R$ d) $L = \pi R/4$
 b) $L = \pi R/2$ e) $L = 3\pi R/2$
 c) $L = \pi R/3$

12) (TIPO ENEM) Empresas de transportes rodoviários equipam seus veículos com um aparelho chamado tacógrafo, capaz de produzir sobre um disco de papel, o registro ininterrupto do movimento do veículo no decorrer de um dia.



Analisando os registros da folha do tacógrafo representada acima, correspondente ao período de um dia completo, a empresa pode avaliar que seu veículo percorreu nesse tempo uma distância, em km, aproximadamente igual a

- a) 940 b) 1 060 c) 1 120 d) 1 300 e) 1 480