

## Cinemática

### Assunto: Proporções de Galileu

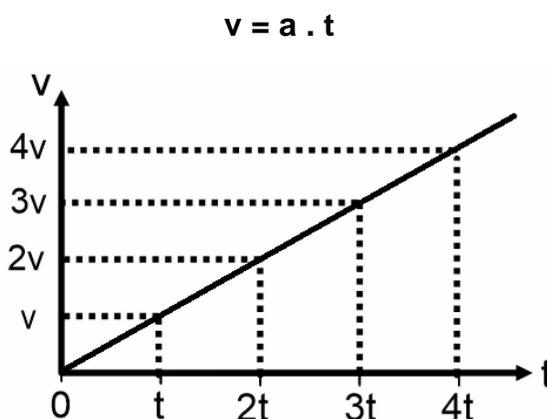
#### Aula 12 – Proporções de Galileu

Para acompanhar esta aula em vídeo, vá na aba Aulas e clique em Cinemática – [aula 12](#)

### Proporções de Galileu

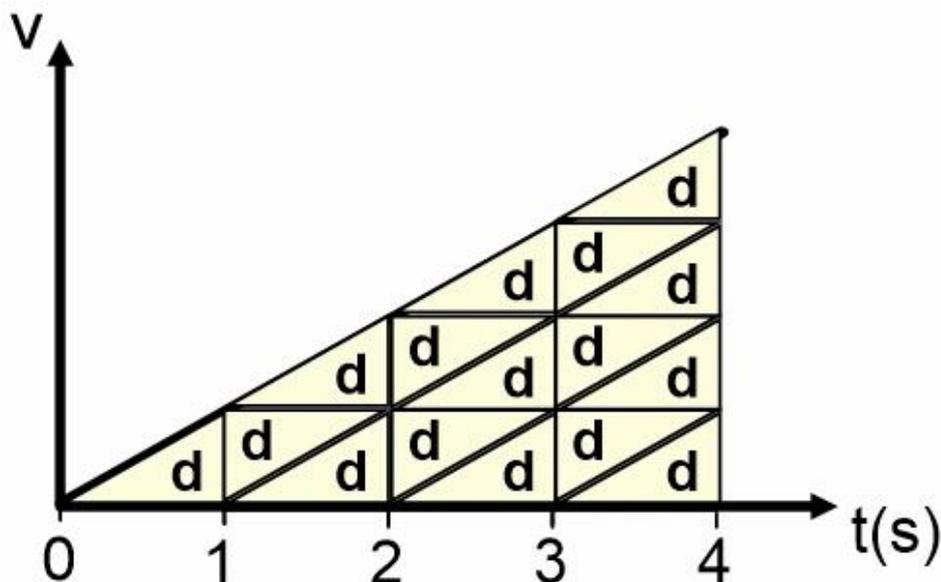
Existem alguns problemas clássicos de MUV que ficam facilmente solucionados quando se conhece as proporções de Galileu.

Por exemplo, imagine um corpo em MUV a partir do repouso. O gráfico das velocidades desse corpo será uma reta inclinada em relação ao eixo dos tempos.



Já sabemos que a área compreendida entre a linha do gráfico e o eixo dos tempos, num certo intervalo de tempo, nos fornece o valor numérico do deslocamento do móvel naquele intervalo. Então observe na tabela abaixo, e compare no gráfico a seguir, o que ocorre com o deslocamento do móvel em cada trecho. Irei representar os intervalos de tempo de 1 em 1 segundo para facilitar o entendimento.

N(ésimo) segundo	Intervalo	Distância percorrida no intervalo	Distância total percorrida
n = 1 (primeiro segundo)	0 a 1s	d	d
n = 2 (segundo segundo)	1s a 2s	3d	4 d
n = 3 (terceiro segundo)	2s a 3s	5d	9 d
n = 4 (quarto segundo)	3s a 4s	7d	16 d
.....	.....	.....	
n = n (enésimo segundo)	(n – 1)s a (n)s	(2n – 1) . d	n <sup>2</sup> . d

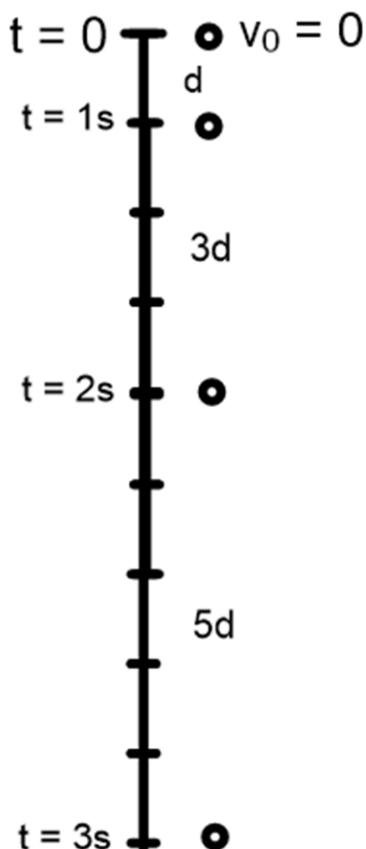


Analisando a tabela anterior, observamos que:

1º) Em intervalos de tempos iguais e consecutivos, um móvel em MUV percorre distâncias cada vez maiores, na proporção dos ímpares consecutivos.

2º) Em relação às distâncias percorridas durante todo o intervalo de tempo, isto é, a soma dos deslocamentos parciais, vemos que elas aumentam proporcionalmente ao quadrado do tempo de movimento.

**Obs. Se fosse uma queda livre a partir do repouso, teríamos algo do tipo:**



### **Exercícios de aprendizagem:**

1) Um carro parte do repouso com uma aceleração constante. No 3º segundo de movimento ele percorre uma distância de 10 metros. Quantos metros ele percorrerá no 5º segundo de movimento, mantendo sempre constante a mesma aceleração?

2) Um corpo abandonado em queda livre na Lua, gasta 3 segundos para tocar o solo. Sabendo-se que no 2º segundo ele percorreu 2,4 metros, determine:

- a) a altura de queda;
- b) a aceleração da gravidade da Lua.

3) (UFRS) - Um corpo, em queda livre no vácuo, parte do repouso em percorre uma distância "x" em 3 s. Quantos segundos levará, a contar do instante inicial, para percorrer uma distância 4x?



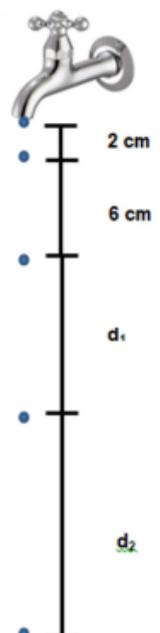
**Exercícios de Fixação:**

- 1) Uma partícula, que parte do repouso, realiza um movimento uniformemente variado. Na figura indicamos as posições sucessivas da partícula de 1 em 1 segundo, a partir do instante  $t = 0$ . Qual é a distância percorrida pela partícula no quinto segundo de seu movimento, isto é, no intervalo de tempo de 4,0 a 5,0 s?



- 2) Uma torneira libera gotas em intervalos iguais de tempo. As gotas abandonam a torneira com velocidade nula. Considere desprezível a resistência do ar. A figura ao lado mostra uma representação instantânea das 5 primeiras gotas. As distâncias  $d_1$  e  $d_2$  indicadas valem respectivamente:

- a) 6 cm e 2 cm
- b) 8 cm e 10 cm
- c) 10 cm e 12 cm
- d) 10 cm e 13 cm
- e) 10 cm e 14 cm



- 3) Na mesma questão anterior, sabendo que quando a 5ª gota está sendo liberada da torneira, a primeira gota está chegando ao solo, qual é a altura de queda?
- 4) Uma partícula realiza um movimento uniformemente variado. Na figura indicamos as posições sucessivas da partícula de 1 em 1 segundo, a partir do instante  $t = 0$ . Qual é a distância percorrida pela partícula no quinto segundo de seu movimento, isto é, no intervalo de tempo de 4s a 5s?

**Respostas:**

**Aprendizagem:**

1)  $d_5 = 18 \text{ m}$     2) a)  $\Delta h_n = 7,2 \text{ m}$     b)  $g = 1,6 \text{ m/s}^2$     3)  $t = 6 \text{ s}$

**Fixação:**

1) 9 cm 2) e 3) 32 cm

4) 13 m (Observe que esse não sai por proporção de Galileu, pois a velocidade inicial não é nula. Portanto monte duas funções horárias das posições com instantes e posições conhecidas e calcule  $v_0$  e  $a$ . Depois ache as posições para 4s e 5s e calcule a diferença. Da para resolver pela proporção de Galileu também porém, de 0 a 1s vc terá uma área de trapézio com um retângulo de área  $x$  e um triângulo de área  $d$ . Estenda esse raciocínio em um problema e vc chegará na resposta. Achei  $x = - 0,5 \text{ cm}$  e  $d = 1,5 \text{ cm}$ .