

# Física 1 – Resumo e Exercícios\*

\*Exercícios de provas anteriores escolhidos para você estar preparado para qualquer questão na prova. Resoluções grátis em simplificaaulas.com

# **CINEMÁTICA**

	Movimento Linear	Movimento Angular
Espaço	S= θ.R	θ =s/R
Velocidade	V = w.R	w = V/R
Aceleração	a = α.R	$\alpha = a/R$ $a_{cp} = v^2/R$
Movimento Uniforme	S = So + V.t	$\theta = \theta o + w.t$
Movimento Uniformemente Variado	S = So + Vo.t +	$\theta = \theta o + w_o.t +$
	a.t²/2	α. <b>t²/2</b>
	V = Vo + a.t	$w = w_o + \alpha.t$
		w = 2л/T e T = 1/f

### **LEIS DE NEWTON**

**1ª** Lei: EQUILÍ $BRIO \rightarrow \sum \overrightarrow{F}_{x} = \mathbf{0}$ 

**2ª** Lei:  $N \tilde{\mathbf{A}} O \ E Q U \mathbf{I} L \hat{\mathbf{I}} B R \mathbf{I} O \ o \sum \overrightarrow{F}_{\chi} = m \ . \ \overrightarrow{a}$ 

3ª Lei: AÇÃO E REAÇÃO

# **TRABALHO E ENERGIA**

Força Constante:  $W = F_{//} d$ 

Força Variável:  $W = \int_a^b F(x) dx$ 

 $W>0 \rightarrow Força$  "a favor"do movimento  $W>0 \rightarrow Força$  "contra"o movimento

Relação Trabalho – Energia Cinética:  $W = \Delta K$ 



### Formulário da prova:

#### FORMULÁRIO

Força: 
$$\vec{F} = m\vec{a}$$
 Aceleração:  $\vec{a}(t) = \frac{d}{dt}\vec{v}(t)$  Velocidade:  $\vec{v}(t) = \frac{d}{dt}\vec{x}(t)$ 

Trabalho: 
$$W = \int_{x_i}^{x_f} F(x) dx$$
 Energia cinética  $T(v) = mv^2/2$ 

Trabalho X Energia cinética:  $W = T(v_f) - T(v_i)$ 

# EXERCÍCIOS (vídeos de resoluções destes exercícios grátis em simplificaaulas.com)

# **CINEMÁTICA LINEAR E MOVIMENTO OBLIQUO**

1) (P1 2016) O vetor posição de uma partícula é dado por  $\vec{r}(t) = (2,0+1,0t^2)\,\hat{i}+1,0t\,\hat{j}\,$  m, para t medido em segundos. Para o instante t = 2 s, os vetores velocidade e aceleração desta partícula se escrevem:

(a) 
$$\vec{v} = 3,0 \,\hat{i} + 1,0 \,\hat{j} \text{ m/s e } \vec{a} = \vec{0} \text{ m/s}^2$$

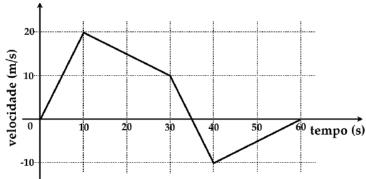
(b) 
$$\vec{v} = 3,0 \hat{i} + 1,0 \hat{j} \text{ m/s e } \vec{a} = 1,5 \hat{i} + 0,5 \hat{j} \text{ m/s}^2$$

(c) 
$$\vec{v} = \vec{0} \text{ m/s e } \vec{a} = \vec{0} \text{ m/s}^2$$

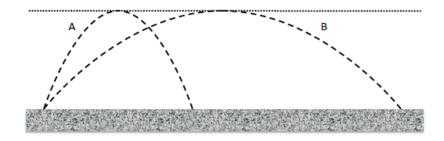
(d) 
$$\vec{v} = 4,0 \hat{i} + 1,0 \hat{j}$$
 m/s e  $\vec{a} = 2,0 \hat{i}$  m/s<sup>2</sup>

(e) 
$$\vec{v} = 4,0 \,\hat{i} - 1,0 \,\hat{j} \,\text{m/s} \,\text{e} \,\vec{a} = -2,0 \,\hat{i} \,\text{m/s}^2$$

2) (P1 2016) Um bloco de 46 kg de massa está sob a ação de várias forças e se movimenta ao longo do eixo x. A componente x de sua velocidade (vx) varia com o tempo conforme o gráfico abaixo. Qual é o valor máximo da força resultante sobre o bloco, entre o início de seu movimento e t = 60 s?



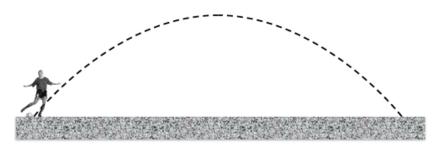
- (a) 60 N
- (b) 92 N
- (c) 104 N
- (d) 78 N
- (e) 46 N
- 3) (P1 2017) Vemos na figura duas trajetória distintas, descrevendo o movimento de dois projéteis lançados a partir do mesmo ponto, atingindo a mesma altura. Se avaliarmos a relação entre os tempos de voo, desprezando o efeito da resistência do ar, podemos dizer que:



- (a)  $t_A = t_B$ .
- (b)  $t_A \neq t_B$ .
- (c)  $t_A > t_B$ .
- (d)  $t_A < t_B$ .
- (e) faltam dados para avaliar a relação entre os tempos de voo.



4) (P1 2017) Um jogador de futebol quer lançar a bola para ele mesmo, de forma que ela encubra os adversários e ele a recupere mais à frente. Considerando que a altura máxima do lançamento é de 5 m, e a velocidade máxima do jogador é de 8 m/s, que distância ele vai percorrer até recuperar a bola?



(a) 16 m

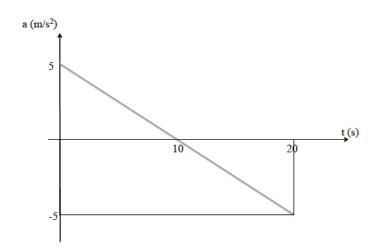
(b) 8 m

*(c)* 5 m

*(d)* 10 m

*(e)* 2 m

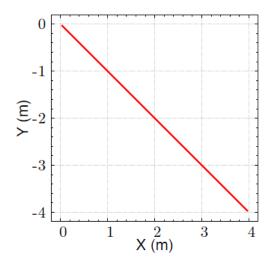
5) (P1 2017) Um corpo é submetido a uma aceleração variável  $a(t) = 5m/s^2 - 0,5tm/s^3$  conforme o gráfico abaixo.



No intervalo de 0 a 20 s, o instante no qual a velocidade é máxima e a variação total de velocidade no intervalo são, respectivamente:

- (a) 10 s; 0 m/s.
- (b) 0 s; 50 m/s.
- (c) 10 s; 25 m/s
- (d) 20 s; 50 m/s
- (e) 0 s; 25 m/s

6) (P1 2016) A figura abaixo representa a trajetória de uma partícula restrita a mover-se em um plano durante 2 s.



Qual o vetor posição que pode ser corretamente associado a esta trajetória?

(a) 
$$\vec{r} = 1,0t^2\hat{i} - 1,0t^2\hat{j}$$
 m.

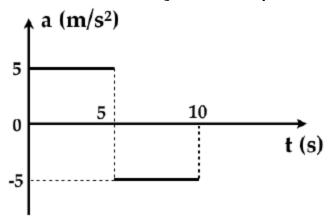
(b) 
$$\vec{r} = -2,0t \,\hat{i} + 1,0t^2 \,\hat{j} \,\mathrm{m}.$$

(c) 
$$\vec{r} = 1,0t^2 \hat{i} + 1,0t^2 \hat{j}$$
 m.

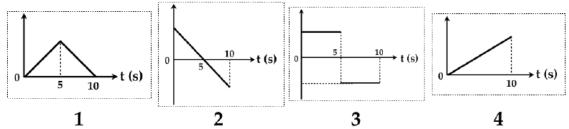
(d) 
$$\vec{r} = -1$$
,  $0t \,\hat{i} + 2$ ,  $0t^2 \,\hat{j}$  m.

(e) 
$$\vec{r} = 1,0t^2 \hat{i} + 2,0 \hat{j}$$
 m.

7) (P1 2016) O gráfico abaixo mostra a aceleração de uma partícula como função do tempo:



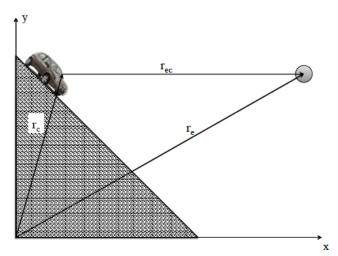
As figuras 1 a 4 abaixo mostram gráficos que podem representar a função posição x(t), ou a velocidade ν(t), de uma dada particula. Dentre as alternativas(a)-(e), assinale a que corretamente associa os gráficos das figuras 1 a 4 à cinemática da partícula cuja aceleração é dada pelo gráfico acima.



- (a) As figuras 1 e 2 representam, respectivamente, a velocidade e a posição da partícula como função do tempo.
- (b) A figura 4 representa a posição da partícula como função do tempo.
- (c) À figura 2 representa a velocidade da partícula como função do tempo.
- (d) A figura 1 representa a velocidade da partícula como função do tempo.
- (e) As figuras 3 e 4 representam, respectivamente, a velocidade e a posição da partícula como função do tempo
- 8) (P1 2015) Duas partículas estão restritas a mover-se no plano xy. O movimento destas partículas é descrito pela funções posição  $x_1(t) = t^2 + t + 1$ ,  $x_2(t) = 2t^2 2t + 3$ ,  $y_1(t) = t + 3$  e  $y_2(t) = 2t + 2$ , onde a posição é medida em metros e o tempo t em segundos. Considere a direção  $\hat{\imath}$  na horizontal e  $\hat{\jmath}$  na vertical.

- (a) (0,5)Determine os vetores posição  $\vec{r_1}(t)$  e  $\vec{r_2}(t)$  de cada partícula e o vetor posição relativa  $\vec{r_{12}}(t)$ .
- (b) (0,5) Para t = 0, faça um esquema no plano cartesiano dos vetores posição  $\overrightarrow{r_1}$ e  $\overrightarrow{r_2}$ e do vetor posição relativa  $\overrightarrow{r_{12}}$ .. Determine a distância entre as partículas.
- (c) (0,5) Determine o(s) tempo(s) t para o(s) qual(is) as duas partículas colidem. (d) (0,5) Determine a velocidade relativa,  $\overrightarrow{v_{12}}$ , no(s) instante(s) no(s) qual(is) as partículas colidem.
- 9) (P1 2017) Um carro desce livremente por uma ladeira íngrime, com inclinação de 45°, sem atrito. O motorista vê uma esfera cair livremente. Qual a aceleração relativa da esfera, no referencial do motorista, em termos da aceleração gravitacional?

Dica: aceleração da esfera no referencial da ladeira  $\vec{d}_{\ell} = -g\hat{j}$ 



(a) 
$$\vec{a} = -g/2\hat{i} - g/2\hat{j}$$

(b) 
$$\vec{a} = g/2\hat{i} + g/2\hat{j}$$

(c) 
$$\vec{a} = g\sqrt{2}/2\hat{i} - g\hat{j}$$

(d) 
$$\vec{a} = g\sqrt{2}/2\hat{i} + g\hat{j}$$

(e) 
$$\vec{a} = -g/2\hat{i} + g/2\hat{j}$$

## CINEMÁTICA CIRCULAR

10) (P1 2016) Uma moeda se encontra a uma distância r do eixo de um disco que se encontra numa posição plana e tem raio R. O coeficiente de atrito estático entre o disco e a moeda é  $\mu_E$ . Suponha que a velocidade angular w do disco aumenta de forma constante a partir do repouso. Qual será o módulo de sua velocidade angular no instante em que a moeda iniciará a escorregar?

(a) 
$$\omega = \sqrt{\frac{R^2}{r\mu_E g}}$$

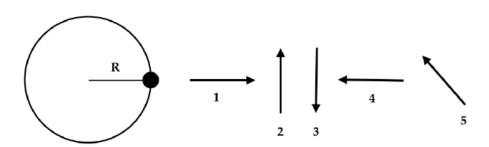
(b) 
$$\omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{r}}$$

(c) 
$$\omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{R}}$$

(d) 
$$\omega = \sqrt{\frac{r\mu_E g}{R^2}}$$

(e) 
$$\omega = \sqrt{\frac{R}{\mu_E g}}$$

11) (P1 2015) A figura mostra uma partícula em movimento circular uniforme que se desloca no sentido anti-horário. As setas enumeradas de 1 a 5 representa na direção de vetores associados a grandezas físicas da dinâmica desta partícula (medidas a partir de um referencial inercial em repouso em relação à trajetória da partícula). Dentre as alternativas (a) a (e) abaixo, assinale aquela que associa corretamente as setas às grandezas físicas descritas, quando a partícula está na posição indicada na figura.



- (a) Setas 3 e 4 para a força resultante e velocidade, respectivamente.
- (b) Setas 1 e 2 para a força resultante e velocidade, respectivamente.
- (c) Setas 1 e 4 para a força resultante e aceleração, respectivamente
- (d) Setas 4 e 2 para a força resultante e velocidade, respectivamente.
- (e) Setas 4 e 5 para a força resultante e velocidade, respectivamente.

#### **LEIS DE NEWTON**

12) (P1 2016) Uma bolinha de 0,1 kg experimenta, por um breve intervalo de tempo, uma enorme aceleração (módulo) da ordem de  $|\vec{a}_B| \approx 10^4 \, \mathrm{m/s^2}$ , devido ao impacto da mesma com uma parede. Esta aceleração inverte a direção (ou sentido) da velocidade da bolinha durante o curto intervalo de tempo do impacto. Sobre os módulos da força  $(|\vec{F}|)$  e aceleração  $(|\vec{a}|)$  experimentadas pela parede devido a este processo, podemos afirmar:

(a) 
$$|\vec{F}| \approx 10^3 \text{ N e } |\vec{a}| \approx 10^4 \text{ m/s}^2$$

(b) 
$$|\vec{F}| \approx 0 \text{ N e } |\vec{a}| \approx 10^4 \text{ m/s}^2$$

(c) 
$$|\vec{F}| \approx 10^3 \text{ N e } |\vec{a}| \approx 0$$

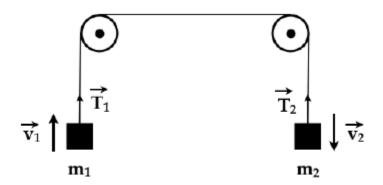
(d) 
$$|\vec{F}| \approx 10^4 \text{ N e } |\vec{a}| \approx 0$$

(e) 
$$|\vec{F}| \approx 0 \text{ N e } |\vec{a}| \approx 0$$

13) (P1 2015) A figura abaixo mostra um esquema de polias ideais que sustentam os blocos 1 e 2 de massas *m*1 e *m*2, respectivamente. Sabe-se que o bloco de massa *m*1 movimenta-se para cima com velocidade *v*1 constante. Sobre as grandezas físicas associadas a este sistema, podemos afirmar:

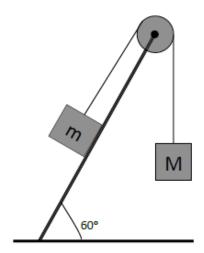
# Simplifica

uma empresa do grupo Meta



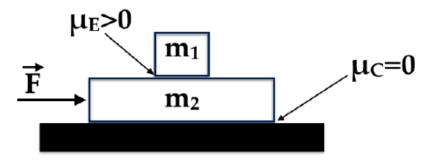
- (a)  $T_2 > T_1$
- (b)  $T_1 > m_1 g$
- (c)  $a_1 = a_2 = 0$  e  $m_2 > m_1$
- (d)  $v_2 > v_1$
- (e)  $m_1 = m_2$

**14) (P1 2017)** No plano inclinado abaixo, qual a massa *M* necessária para deixar o sistema em equilíbrio, na ausência de atrito?



- (a)  $M=\frac{\sqrt{3}}{2}m$ .
- (b)  $M = \frac{1}{2}m$ .
- (c)  $M = \sqrt{3}m$ .
- (d)  $M=\frac{\sqrt{3}}{3}m$ .
- (e)  $M=\frac{2}{\sqrt{3}}m$ .

15) (P1 2016) Dois blocos escorregam juntos sobre uma superfície horizontal sem atrito. O bloco de cima tem massa *m*1 e o de baixo *m*2 e o atrito entre eles tem um coeficiente estático *mE*. Uma força horizontal de módulo *F* atua sobre o bloco de baixo. Qual é a condição sobre *F* para que os dois blocos não deslizem entre si?



(a) 
$$F \leq \mu_E(m_1 + m_2)g$$

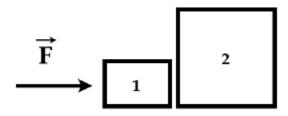
(b) 
$$F \leq \frac{\mu_E (m_1 + m_2) g}{m_1 m_2}$$

(c) 
$$F \leq \frac{\mu_E m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

(d) 
$$F \ge \mu_E(m_1 + m_2)g$$

(e) 
$$F \ge \frac{\mu_E m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$$

**16)** (**P1 2015**) A figura abaixo representa dois blocos 1 e 2, de massa  $m_1$  = 1000 kg e  $m_2$  = 3000 kg, respectivamente, em contato e apoiados sobre uma superfície lisa sem atrito. Uma força F = 4000 N é aplicada ao bloco 1 empurrando todo o conjunto. Assinale a alternativa que contém a magnitude (módulo) das forças de contato exercidas pelo bloco 1 sobre bloco 2 (F2(1)) e pelo bloco 2 sobre o bloco 1 (F1(2)).





(a) 
$$F_{12} = 4000 \text{ N e } F_{21} = 0 \text{ N}$$

(b) 
$$F_{12} = 3000 \text{ N} \text{ e } F_{21} = 3000 \text{ N}$$

(c) 
$$F_{12} = 3000 \text{ N} \text{ e } F_{21} = 1000 \text{ N}$$

(d) 
$$F_{12} = 4000 \text{ N} \text{ e } F_{21} = 4000 \text{ N}$$

(e) 
$$F_{12} = 0 \text{ N e } F_{21} = 4000 \text{ N}$$

17) (P1 2017) Um bloco de massa m = 5 kg encontra-se sob um plano inclinado cuja superfície faz um ângulo  $\theta = \frac{\pi}{6}$  com a horizontal. Nesta situação, o bloco encontra-se em repouso devido ao atrito estático com a superfície. A inclinação do plano é aumentada por um pequeno ângulo  $\delta$  e o bloco começa a deslizar com aceleração de módulo igual à a $\approx$ 2,4 m/s2. Sobre os coeficientes de atrito cinético,  $\mu$ C, e estático,  $\mu$ E, para a força de atrito entre o bloco e a superfície do plano inclinado podemos afirmar:

#### TRABALHO E ENERGIA

18) (P1 2017) Uma mola, ao ser comprimida, tem uma resposta não-linear, dada por uma força  $F(x) = -ax + bx^2$ , onde os coeficientes são a = 0, 4N/m e  $b = 2N/m^2$ . Partindo da posição de máxima compressão  $x_m$ , a mola realiza trabalho W sobre um corpo até atingir a posição x = 0m. Os valores de  $x_m$  e W são, respectivamente:

(a) 
$$x_m = -0.1 m$$
;  $W = 4/3 mJ$ .

**(b)** 
$$x_m = -0.1 m$$
;  $W = -4/3 mJ$ .

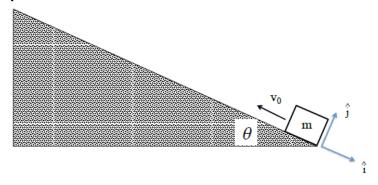
(c) 
$$x_m = -0.2m$$
;  $W = -16/3 mJ$ .

(d) 
$$x_m = -0.2m$$
;  $W = 16/3 mJ$ .

(e) 
$$x_m = -0$$
,  $1m$ ,  $W = 2mJ$ .

#### **TUDO MISTURADO**

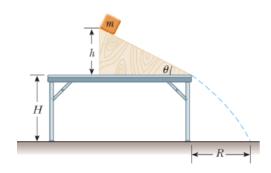
19) (P1 2017) Um bloco de massa m é lançado em um plano inclinado, fazendo um ângulo  $\theta$  com o solo, com velocidade inicial  $\nu_0$ . Ele sobe, atinge o ponto mais alto da trajetória, e retorna à posição inicial. Considerando a aceleração gravitacional g e o coeficiente de atrito cinético m, responda às seguintes questões:



- a) [0,5] Faça o diagrama de forças que atuam sobre o corpo no início do movimento.
- b) [0,5] Descreva os valores das forças indicadas no item anterior em termo das variáveis do enunciado.
- c) [1,0] Qual a distância total percorrida pelo corpo na subida?
- d) [1,0] Qual o trabalho realizado pela força peso e pela força de atrito ao longo da subida.
- e) [0,5] Qual o trabalho realizado pela força peso e pela força de atrito ao longo da descida.
- f) [0,5] Qual a variação da energia cinética no trajeto total do corpo?

Dê suas respostas em termos das variáveis descritas no enunciado. Justifique de forma sucinta as contas realizadas.

20) (P1 2015) Um bloco de massa m=2, 00 kg desliza sobre um plano inclinado que faz um ângulo  $\theta=\pi/4$  com a horizontal. O plano tem uma superfície rugosa, cujo coeficiente de atrito cinético,  $\mu_c$ , é igual a 0, 2. O bloco localiza-se inicialmente no topo do plano, a uma altura h=0, 50 m com a horizontal, e inicia seu movimento a partir do repouso. O plano está montado sobre uma mesa de altura H=2, 25 m. Ao final do deslizamento ao longo do plano, o bloco cai sob ação da força peso e de uma força de resistência doar. Veja a figura ao lado para um esquema da situação (use  $sen(\pi/4) = cos(\pi/4) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ).



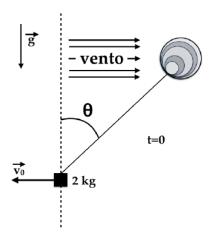
(a) (0,5) Determine o diagrama de corpo livre (diagrama de forças) para o bloco quando o mesmo inicia seu movimento no topo do plano outro diagrama para o bloco após o mesmo perder contato com o plano.

(b) (0,5) Para cada força indicada nestes diagramas, aponte o devido par ação reação (terceira Lei de Newton) da mesma e discuta seu efeito (escreva no máximo até duas linhas para cada força).

(c) (1,0) Determine o vetor velocidade  $\vec{v}$  do bloco quando o mesmo atinge o final do plano inclinado. Escreva sua resposta na forma  $\vec{v} = v_{0x}\hat{\imath} + v_{oy}\hat{\jmath}$ .

(d) (1,0) Ignore a resistência do ar e determine o alcance R do bloco. Dica geral: faça substituições numéricas apenas na etapa final das soluções dos itens (c) e (d). Para o item (d), caso você não tenha feito o item (c), deixe a resposta em termos de  $\nu_0 x \in \nu_0 y$ .

21)(P1 2016) Um balão está preso a um bloco por meio de um fio ideal (massa desprezível e inextensível). A massa do bloco é de 2, 0 kg. A tensão (módulo) no fio entre o bloco e o balão é de 30 N. O vento arrasta o balão de modo que o fio faz um ângulo  $\theta$  (cos  $\theta$  = 4/5 e sen  $\theta$  = 3/5) em relação à vertical (ver figura abaixo). Assuma que o módulo da aceleração da gravidade no local é g = 10 m/s2. Assuma ainda que o bloco é pequeno, de maneira que a força do vento sobre o bloco é desprezível. A figura mostra o vetor velocidade inicial  $\sqrt[7]{0}$  do bloco cujo módulo é 10 m/s.



- (a) (1,0) Faça um diagrama das forças que atuam sobre o bloco. Comente (uma ou duas frases) a origem de cada força de seu diagrama. Defina um sistema de coordenadas e escreva as forças do seu diagrama neste sistema.
- (b) (1,0) Determine a aceleração do bloco (enuncie leis físicas utilizadas).
- (c) (1,0) Considere q constante durante toda a dinâmica do sistema e determine r(t) (2D apenas) para o bloco (enuncie príncipios e resultados matemáticos utilizados).
- (d) (1,5)Com base em seus resultados, faça uma descrição qualitativa da trajetória do bloco. Relacionando sua descrição com os resultados para os itens anteriores (dica: faça um esquema para indicar a trajetória, como um tracejado com setas).
- (e) (1,0)Considere que o balão tem massa desprezível e que a força do vento sobre o balão tem componente apenas ao longo da horizontal (eixo x). Determine a força do vento sobre o balão (enuncie hipóteses, critérios, etc).