

### ATIVIDADE 3: Resolução de Exercícios

#### Tópicos

- Atividade 3: resolução de lista de exercícios sobre força de atrito, distâncias de frenagem e freios ABS.

#### Objetivos

1. Desenvolver a habilidade em resolução de exercícios.
2. Desenvolver o raciocínio lógico e crítico na resolução de exercícios de concursos vestibulares e ENEM.

#### EXERCÍCIOS AULA 3 – FORÇA DE ATRITO, FRENAGEM E FREIOS ABS:

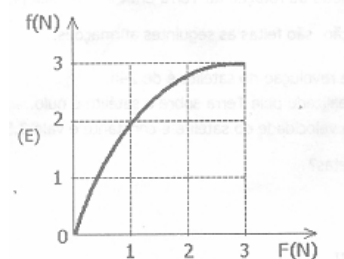
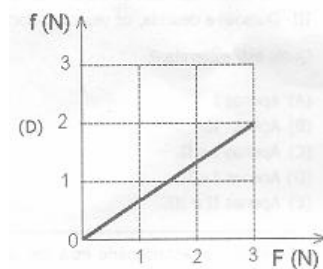
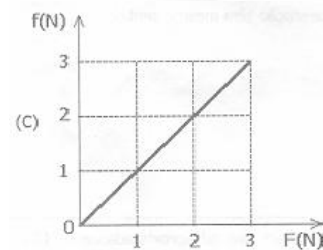
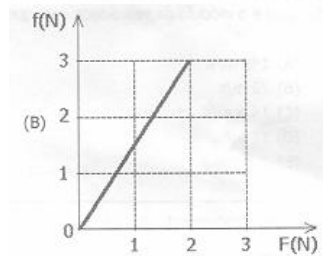
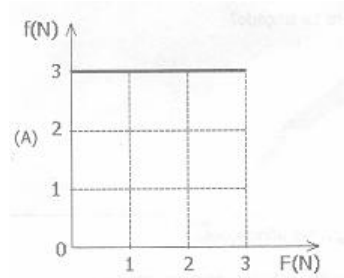
**1)** (UNICAMP - 2011) O sistema de freios ABS (do alemão “Antiblockier-Bremssystem”) impede o travamento das rodas do veículo, de forma que elas não deslizem no chão, o que leva a um menor desgaste do pneu. Não havendo deslizamento, a distância percorrida pelo veículo até a parada completa é reduzida, pois a força de atrito aplicada pelo chão nas rodas é estática, e seu valor máximo é sempre maior que a força de atrito cinético. O coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista é  $\mu_e = 0,80$  e o cinético vale  $\mu_c = 0,60$ . Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a massa do carro  $m = 1200 \text{ kg}$ , o módulo da força de atrito estático máxima e a da força de atrito cinético são, respectivamente, iguais a

- a) 1200 N e 12000 N.
- b) 12000 N e 120 N.
- c) 20000 N e 15000 N.
- d) 9600 N e 7200 N.

**2)** (UFRGS – 2011) Um cubo maciço e homogêneo, cuja massa é de 1,0 kg, está em repouso sobre uma superfície plana horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o cubo e a superfície vale 0,30. Uma força  $F$ , horizontal, é então aplicada sobre o centro de massa do cubo.

(Considere o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .)

Assinale o gráfico que melhor representa a intensidade  $f$  da força de atrito estático em função da intensidade  $F$  da força aplicada.



**Instrução:** As duas próximas questões se referem ao enunciado abaixo.

Um cubo de massa 1,0 kg, maciço e homogêneo, está em repouso sobre uma superfície plana horizontal. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o cubo e a superfície valem, respectivamente, 0,30 e 0,25. Uma força  $F$ , horizontal, é então aplicada sobre o centro de massa do cubo. (Considere o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ ).

**3)** (UFRGS – 2010) Se a intensidade da força  $F$  é igual a 2,0 N, a força de atrito estático vale

- a) 0,0 N.
- b) 2,0 N.
- c) 2,5 N.
- d) 3,0 N.
- e) 10,0 N.

**4)** (UFRGS – 2010) Se a intensidade da força  $F$  é igual a 6,0 N, o cubo sofre uma aceleração cujo módulo é igual a

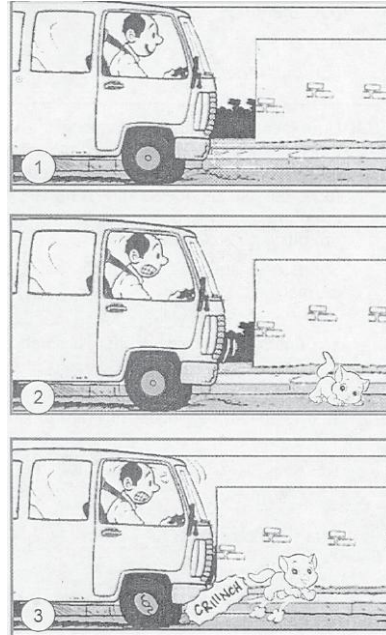
- a)  $0,0 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $2,5 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $3,5 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $6,0 \text{ m/s}^2$ .
- e)  $10,0 \text{ m/s}^2$ .

**INSTRUÇÃO.** As próximas três questões estão relacionadas ao enunciado abaixo. O tempo de reação  $t_R$  de um condutor de um automóvel é definido como o intervalo de tempo decorrido entre o instante em que o condutor se depara com uma situação de perigo e o instante em que aciona os freios.

(Considere  $d_R$  e  $d_F$ , respectivamente, as distâncias percorridas pelo veículo durante o tempo de frenagem; e  $d_T$ , a distância total percorrida. **Então,  $d_T = d_R + d_F$** ).

Um automóvel trafega com velocidade constante de módulo  $V = 54 \text{ km/h}$  em uma pista horizontal. Em dado instante, o condutor visualiza uma situação de perigo, e seu tempo de

reação a essa situação é de  $4/5$  segundos, como ilustra na sequência de figuras abaixo.



**5)** (UFRGS – 2012) Considerando-se que a velocidade do automóvel permaneceu inalterada durante o tempo de reação  $t_R$ , é correto afirmar que a distância  $d_R$  é de

- a) 3,0m
- b) 12,0m
- c) 43,2m
- d) 60,0m
- e) 67,5m

**6)** (UFRGS – 2012) Ao reagir à situação de perigo iminente, motorista aciona os freios, e a velocidade do automóvel passa a diminuir gradativamente, a aceleração constante de módulo  $7,5 \text{ m/s}^2$ .

Nessas condições, é correto afirmar que a distância  $d_F$  é de

- a) 2,0m
- b) 6,0m
- c) 15,0m
- d) 24,0m
- e) 30,0m

**7)** (UFRGS – 2012) Em comparação com as distâncias  $d_r$  e  $d_f$ , já calculadas, e lembrando que  $d_t = d_r + d_f$ , considere as seguintes afirmações sobre as distâncias percorridas pelo

automóvel, agora com o dobro da velocidade inicial, isto é, 108km/h.

I) A distância percorrida pelo automóvel durante o tempo de reação do condutor é  $2dR$ .

II) A distância percorrida pelo automóvel durante a frenagem é de  $2dF$ .

III) A distância total percorrida pelo automóvel é de  $2dT$ .

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II, III.

**Instrução:** As próximas duas questões se referem ao enunciado abaixo.

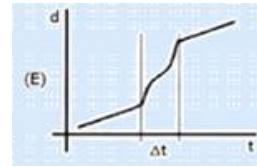
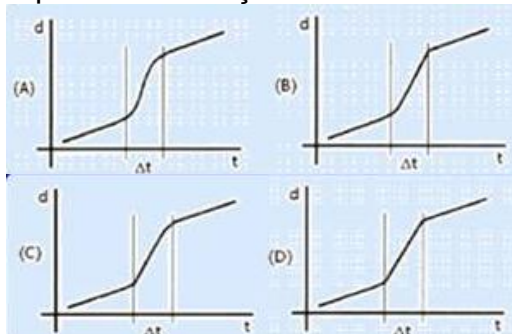
Um automóvel desloca-se por uma estrada retilínea plana e horizontal, com velocidade constante de módulo  $v$ .

**8)** (UFRGS – 2013) Em certo momento, o automóvel alcança um longo caminhão. A oportunidade de ultrapassagem surge e o automóvel é acelerado uniformemente até que fique completamente à frente do caminhão. Nesse instante, o motorista “alivia o pé” e o automóvel reduz a velocidade uniformemente até voltar à velocidade inicial  $v$ .

A figura abaixo apresenta cinco gráficos de distância ( $d$ ) x tempo ( $t$ ).

Em cada um deles, está assinalado o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) em que houve variação de velocidade.

Escolha qual dos gráficos melhor reproduz a situação descrita acima.

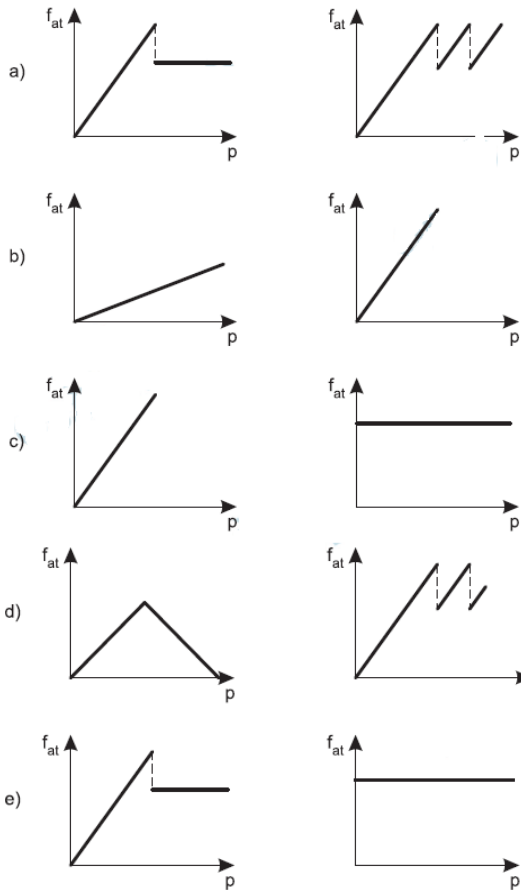


**9)** (UFRGS – 2013) Após algum tempo, os freios são acionados e o automóvel percorre uma distância  $d$  com as rodas travadas até parar.

Desconsiderando o atrito com o ar, podemos afirmar corretamente que, se a velocidade inicial do automóvel fosse duas vezes maior a distância percorrida seria.

- (A)  $d/4$ .
- (B)  $d/2$ .
- (C)  $d$ .
- (D)  $2d$ .
- (E)  $4d$ .

**10)** (ENEM2012) - Os freios ABS são uma importante medida de segurança no trânsito, os quais funcionam para impedir o travamento das rodas do carro quando o sistema de freios é acionado, liberando as rodas quando estão no limiar do deslizamento. Quando as rodas travam, a força de frenagem é governada pelo atrito cinético. As representações esquemáticas da força de atrito  $f$  entre os pneus e a pista, em função da pressão  $p$  aplicada no pedal de freio, para carros sem ABS e com ABS, respectivamente, são:



c) a inércia do carro é maior com a roda “travada” do que com a roda girando.

d) a dirigibilidade do carro é maior com a roda “travada” do que com a roda girando.

e) o coeficiente de atrito estático é maior que o coeficiente de atrito cinético.

**11) (PUC-MG)** Muitos carros modernos estão equipados com um sistema de frenagem intitulado ABS, que evita que o pneu deslize quando os freios forem acionados. O sistema funciona através de um sensor que verifica, dezenas de vezes por segundo, se a roda “travou”, ou seja, parou de girar. Se isso ocorrer, ele momentaneamente libera aquela roda da ação do freio, para só voltar a aplicá-lo quando a roda retomar seu movimento normal de rotação.

Esse sistema garante frenagens mais seguras, e em espaço menor, porque:

a) quando a roda “trava”, há uma perda de energia mecânica do sistema que deve ser evitada.

b) quando a roda “trava”, há um superaquecimento do sistema de freios que deve ser evitado.