

Cinemática no Vestibular do ITA

Questões Objetivas

01. (ITA-96) Uma nave espacial está circundando a Lua em uma órbita circular de raio R e período T . O plano da órbita dessa nave é o mesmo que o plano da órbita da Lua ao redor da Terra. Nesse caso, para um observador terrestre, se ele pudesse enxergar a nave (durante todo o tempo), o movimento dela, em relação à Lua, pareceria

- um movimento circular uniforme de raio R e período T .
- um movimento elíptico.
- um movimento periódico de período $2T$.
- um movimento harmônico simples de amplitude R .
- diferente dos citados anteriormente.

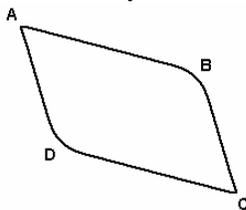
02. (ITA-95) Um projétil de massa $m=5,00\text{g}$ atinge perpendicularmente uma parede com velocidade $V=400\text{m/s}$ e penetra $10,0\text{cm}$ na direção do movimento. (Considere constante a desaceleração do projétil na parede).

- Se $V = 600\text{m/s}$ a penetração seria de $15,0\text{cm}$
- Se $V = 600\text{m/s}$ a penetração seria de 225cm
- Se $V = 600\text{m/s}$ a penetração seria de $22,5\text{cm}$
- Se $V = 600\text{m/s}$ a penetração seria de 150cm
- A intensidade da força imposta pela parede à penetração da bala é 2N

03. (ITA-96) Um automóvel a 90 km/h passa por um guarda num local em que a velocidade máxima é de 60 km/h . O guarda começa a perseguir o infrator com a sua motocicleta, mantendo aceleração constante até que atinge 108 km/h em 10s e continua com essa velocidade até alcançá-lo, quando lhe faz sinal para parar. Pode-se afirmar que:

- o guarda levou 15s para alcançar o carro.
- o guarda levou 60s para alcançar o carro.
- a velocidade do guarda ao alcançar o carro era de 25m/s
- o guarda percorreu 750m desde que saiu em perseguição até alcançar motorista infrator.
- nenhuma das respostas anteriormente é correta.

04. (ITA-97) No arranjo mostrado a seguir, do ponto A largamos com velocidade nula duas pequenas bolas que se moverão sob a influência da gravidade em um plano vertical, sem rolamento ou atrito, uma pelo trecho ABC e a outra pelo trecho ADC. As partes AD e BC dos trechos são paralelas e as partes AB e DC também. Os vértices B de ABC e D de ADC são suavemente arredondados para que cada bola não sofra uma brusca mudança na sua trajetória.



Pode-se afirmar que:

- A bola que se move pelo trecho ABC chega ao ponto C primeiro.
- A bola que se move pelo trecho ADC chega ao ponto C primeiro.
- As duas bolas chegam juntas ao ponto C
- A bola de maior massa chega primeiro (e se tiverem a mesma massa, chegam juntas).
- É necessário saber as massas das bolas e os ângulos relativos à vertical de cada parte dos trechos para responder.

05. (ITA-01) Uma partícula, partindo do repouso, percorre no intervalo de tempo t , uma distância D . Nos intervalos de tempo seguintes, todos iguais a t , as respectivas distâncias percorridas são iguais a $3D$, $5D$, $7D$ etc. A respeito desse movimento pode-se afirmar que

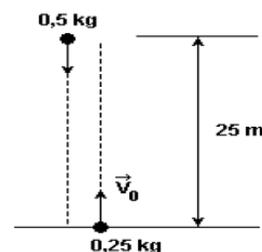
- a distância da partícula desde o ponto em que inicia seu movimento cresce exponencialmente com o tempo.
- a velocidade da partícula cresce exponencialmente com o tempo.
- a distância da partícula desde o ponto em que inicia seu movimento é diretamente proporcional ao tempo elevado ao quadrado.
- velocidade da partícula é diretamente proporcional ao tempo elevado ao quadrado.
- nenhum das opções acima está correta.

06. (ITA-05) Um avião de vigilância aérea está voando a uma altura de $5,0\text{ km}$, com velocidade de $50\sqrt{10}\text{ m/s}$ no rumo norte, e capta no radiogoniômetro um sinal de socorro vindo da direção noroeste, de um ponto fixo no solo. O piloto então liga o sistema de pós-combustão da turbina, imprimindo uma aceleração constante de $6,0\text{ m/s}^2$. Após $40\sqrt{10}/3\text{s}$, mantendo a mesma direção, ele agora constata que o sinal está chegando da direção oeste. Neste instante, em relação ao avião, o transmissor do sinal se encontra a uma distância de

- $5,2\text{ km}$
- $6,7\text{ km}$
- 12 km
- 13 km
- 28 km

07. (ITA-00) Uma bola de $0,50\text{kg}$ é abandonada a partir do repouso a uma altura de 25m acima do chão. No mesmo instante, uma segunda bola, com massa de $0,25\text{kg}$, é lançada verticalmente para cima, a partir do chão, com uma velocidade inicial de 15m/s . As duas bolas movem-se ao longo de linhas

muito próximas, mas que não se tocam. Após $2,0$ segundos, velocidade do centro de massa do sistema constituído pelas duas bolas é de



- 11 m/s , para baixo.
- 11 m/s , para cima.
- 15 m/s , para baixo.
- 15 m/s , para cima.

e) 20 m/s, para baixo.

08. (ITA-01) Um elevador está descendo com velocidade constante. Durante este movimento, uma lâmpada, que o iluminava, desprende-se do teto e cai. Sabendo que o teto está a 3,0m de altura acima do piso do elevador, o tempo que a lâmpada demora para atingir o piso é

- a) 0,61 s. b) 0,78 s.
 c) 1,54 s.
 d) infinito, pois a lâmpada só atingirá o piso se o elevador sofrer uma desaceleração.
 e) indeterminado, pois não se conhece a velocidade do elevador.

09. (ITA-95) Um avião voa numa altitude e velocidade de módulo constantes, numa trajetória circular de raio R, cujo centro coincide com o pico de uma montanha onde está instalado um canhão. A velocidade tangencial do avião é de 200m/s e a componente horizontal da velocidade da bala do canhão é de 800m/s. Desprezando-se efeitos de atrito e movimento da Terra e admitindo que o canhão está direcionado de forma a compensar o efeito da atração gravitacional, para atingir o avião, no instante do disparo o canhão deverá estar apontado para um ponto à frente do mesmo situado a:

- a) 4,0 rad b) $4,0\pi$ rad
 c) $0,25R$ rad d) $0,25\pi$ rad
 e) 0,25 rad

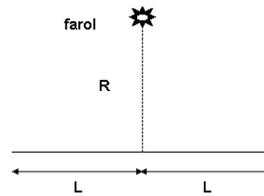
10. (ITA-01) Uma partícula move-se ao longo de uma circunferência circunscrita em um quadrado de lado L com velocidade angular constante. Na circunferência inscrita nesse mesmo quadrado, outra partícula move-se com a mesma velocidade angular. A razão entre os módulos das respectivas velocidades tangenciais dessas partículas é

- a) $\sqrt{2}$ b) $2\sqrt{2}$
 c) $(\sqrt{2})/2$ d) $(\sqrt{3})/2$
 e) $\sqrt{3}/2$

11. (ITA-01) No sistema convencional de tração de bicicletas, o ciclista impele os pedais, cujo eixo movimenta a roda dentada (coroa) a ele solidária. Esta, por sua vez, aciona a corrente responsável pela transmissão do movimento a outra roda dentada (catraca), acoplada ao eixo traseiro da bicicleta. Considere agora um sistema duplo de tração, com 2 coroas, de raios R1 e R2 ($R1 < R2$) e 2 catracas R3 e R4 ($R3 < R4$), respectivamente. Obviamente, a corrente só toca uma coroa e uma catraca de cada vez, conforme o comando da alavanca de câmbio. A combinação que permite máxima velocidade da bicicleta, para uma velocidade angular dos pedais fixa, é

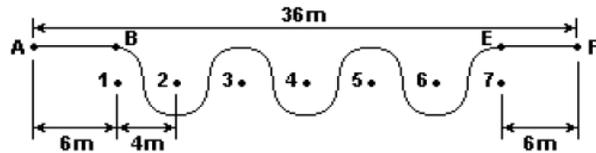
- a) coroa R1 e catraca R3. b) coroa R1 e catraca R4.
 c) coroa R2 e catraca R3. d) coroa R2 e catraca R4.
 e) é indeterminada já que não se conhece o diâmetro da roda traseira da bicicleta

12. (ITA-01) Em um farol de sinalização, o feixe de luz está acoplado a um mecanismo rotativo que realiza uma volta completa a cada T segundos. O farol se encontra a uma distância R do centro de uma praia de comprimento 2L, conforme a figura. O tempo necessário para o feixe de luz "varrer" a praia, em cada volta, é



- a) $\arctg(L/R) T/(2\pi)$
 b) $\arctg(2L/R) T/(2\pi)$
 c) $\arctg(L/R) T/\pi$
 d) $\arctg(L/2R) T/(2\pi)$
 e) $\arctg(L/R)/T\pi$

13. (ITA-04) A figura representa o percurso de um ciclista, num plano horizontal, composto de dois trechos retilíneos (AB e EF), cada um com 6,0 m de comprimento, e de um trecho sinuoso intermediário formado por arcos de circunferências de mesmo diâmetro, igual a 4,0m, cujos centros se encontram numerados de 1 a 7. Considere pontual o sistema ciclistabicicleta e que o percurso é completado no menor tempo, com velocidade escalar constante.



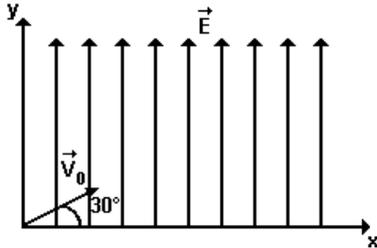
Se o coeficiente de atrito estático com o solo é $\mu=0,80$, assinale a opção correta que indica, respectivamente, a velocidade do ciclista, o tempo despendido no percurso e a frequência de zigue-zague no trecho BE.

- a) 6,0 m/s; 6,0s; $0,17s^{-1}$
 b) 4,0 m/s; 12s; $0,32s^{-1}$
 c) 9,4 m/s; 3,0s; $0,22s^{-1}$
 d) 6,0 m/s; 3,1s; $0,17s^{-1}$
 e) 4,0 m/s; 12s; $6,0s^{-1}$

14. (ITA-96) Um corpo de massa M é lançado com velocidade inicial v formando com a horizontal um ângulo α , num local onde a aceleração da gravidade é g. Suponha que o vento atue de forma favorável sobre o corpo durante todo o tempo (ajudando a ir mais longe), com uma força F horizontal constante. Considere t como sendo o tempo total de permanência no ar. Nessas condições, o alcance do corpo é:

- a) $(V^2/g) \text{ sen } 2\alpha$ b) $2 v t + (Ft^2/2m)$
 c) $(V^2/g) \text{ sen } 2\alpha (1 + (Ftg\alpha /Mg))$ d) vt
 e) outra expressão diferente das mencionadas.

15. (ITA-99) No instante $t = 0s$, um elétron é projetado em um ângulo de 30° em relação ao eixo x , com velocidade v^3 de $4 \times 10^5 m/s$, conforme o esquema a seguir. Considerando que o elétron se move num campo elétrico constante $E=100N/C$, o tempo que o elétron levará para cruzar novamente o eixo x é de:



- a) 10 ns.
- b) 15 ns.
- c) 23 ns.
- d) 12 ns.
- e) 18 ns.

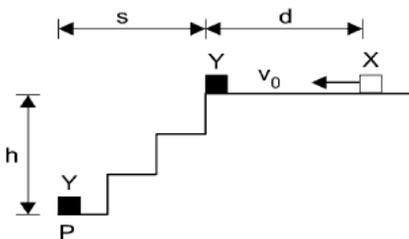
16. (ITA-01) Uma bola é lançada horizontalmente do alto de um edifício, tocando o solo decorridos aproximadamente 2s. Sendo de 2,5m a altura de cada andar, o número de andares do edifício é

- a) 5 b) 6 c) 8 d) 9
- e) indeterminado pois a velocidade horizontal de arremesso da bola não foi fornecida.

17. (ITA-04) Durante as Olimpíadas de 1968, na cidade do México, Bob Beamow bateu o recorde de salto em distância, cobrindo 8,9 m de extensão. Suponha que, durante o salto, o centro de gravidade do atleta teve sua altura variando de 1,0m no início, chegando ao máximo de 2,0m e terminando a 0,20m no fim do salto. Desprezando o atrito com o ar, pode-se afirmar que a componente horizontal da velocidade inicial do salto foi de:

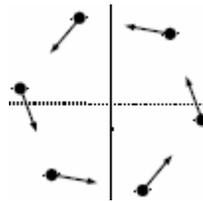
- a) 8,5 m/s. b) 7,5 m/s. c) 6,5 m/s.
- d) 5,2 m/s. e) 4,5 m/s.

18. (ITA-06) Animado com velocidade inicial, v_0 , o objeto X, de massa m , desliza sobre um piso horizontal ao longo de uma distância d , ao fim da qual colide com o objeto Y, de mesma massa, que se encontra inicialmente parado na beira de uma escada de altura h . Com o choque, o objeto Y atinge o solo no ponto P. Chamando $\mu(k)$ o coeficiente de atrito cinético entre o objeto X e o piso, g a aceleração da gravidade e desprezando a resistência do ar, assinale a expressão que dá a distância d .



- a) $d = 1/[2\mu(k)g][v_0^2 - (s^2g/2h)]$
- b) $d = -1/[2\mu(k)g][v_0^2 - (s^2g/2h)]$
- c) $d = -v_0/[2\mu(k)g][v_0 - s\sqrt{\frac{g}{2h}}]$
- d) $d = 1/[2\mu(k)g][2v_0^2 - (s^2g/2h)]$
- e) $d = -v_0/[\mu(k)g][v_0 - s\sqrt{\frac{g}{2h}}]$

19. (ITA-11) Um problema clássico da cinemática considera objetos que, a partir de certo instante, se movem conjuntamente com velocidade de módulo constante a partir dos vértices de um polígono regular, cada qual apontando à posição instantânea do objeto vizinho em movimento. A figura mostra a configuração desse movimento múltiplo no caso de um hexágono regular. Considere que o hexágono tinha 10,0 m de lado no instante inicial e que os objetos se movimentam com velocidade de módulo constante de 2,00 m/s. Após quanto tempo estes se encontrarão e qual deverá ser a distância percorrida por cada um dos seis objetos?

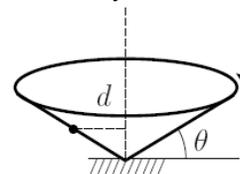


- a) 5,8 s e 11,5 m
- b) 11,5 s e 5,8 m
- c) 10,0 s e 20,0 m
- d) 20,0 s e 10,0 m
- e) 20,0 s e 40,0 m

20. (ITA-11) Duas partículas idênticas, de mesma massa m , são projetadas de uma origem O comum, num plano vertical, com velocidades iniciais de mesmo módulo e ângulos de lançamento respectivamente α e β em relação à horizontal. Considere T_1 e T_2 os respectivos tempos de alcance do ponto mais alto de cada trajetória e t_1 e t_2 os respectivos tempos para as partículas alcançar um ponto comum de ambas as trajetórias. Assinale a opção com o valor da expressão $t_1T_1 + t_2T_2$.

- a) $2v_0^2(\text{tg } \alpha + \text{tg } \beta)/g^2$
- b) $2v_0/g^2$
- c) $4v_0^2 \text{sen } \alpha/g^2$
- d) $4v_0^2 \text{sen } \beta/g^2$
- e) $2v_0^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)/g^2$

21. (ITA-12) Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície cônica que forma um ângulo θ com a horizontal, conforme a figura. Sobre esta superfície, uma pequena esfera gira com a mesma velocidade angular mantendo-se a uma distância d do eixo de rotação. Nestas condições, o período de rotação do funil é dado por:



- a) $2\pi \sqrt{\left(\frac{d}{g \sin \theta}\right)}$ b) $2\pi \sqrt{\left(\frac{d}{g \cos \theta}\right)}$
 c) $2\pi \sqrt{\left(\frac{d}{g \tan \theta}\right)}$ d) $2\pi \sqrt{\left(\frac{2d}{g \sin 2\theta}\right)}$
 e) $2\pi \sqrt{\left(\frac{d \cos \theta}{g \tan \theta}\right)}$

é lançado verticalmente para cima com velocidade inicial v igual à de escape. Determine literalmente a altura máxima alcançada pelo projétil, caso ele fosse lançado da superfície da Lua com aquela mesma velocidade inicial v .

22. (ITA-12) Um corpo movimenta-se numa superfície horizontal sem atrito, a partir do repouso, devido à ação contínua de um dispositivo que lhe fornece uma potência mecânica constante. Sendo v sua velocidade após certo tempo t , pode-se afirmar que:

- a) a aceleração do corpo é constante.
 b) a distância percorrida é proporcional a v^2 .
 c) o quadrado da velocidade é proporcional a t .
 d) a força que atua sobre o corpo é proporcional a \sqrt{t} .
 e) a taxa de variação temporal da energia cinética não é constante.

23. (ITA-09) Um barco leva 10 horas para subir e 4 horas para descer um mesmo trecho do rio Amazonas, mantendo constante o módulo de sua velocidade em relação à água. Quanto tempo o barco leva para descer esse trecho com os motores desligados?

- a) 14 horas e 30 minutos
 b) 13 horas e 20 minutos
 c) 7 horas e 20 minutos
 d) 10 horas
 e) Não é possível resolver porque não foi dada a distância percorrida pelo barco.

24. (ITA-09) Na figura, um ciclista percorre o trecho AB com velocidade escalar média de 22,5 km/h e, em seguida, o trecho BC de 3,00 km de extensão. No retorno, ao passar em B, verifica ser de 20,0 km/h sua velocidade escalar média no percurso então percorrido, ABCB. Finalmente, ele chega em A perfazendo todo o percurso de ida e volta em 1,00 h, com velocidade escalar média de 24,0 km/h. Assinale o módulo v do vetor velocidade média referente ao percurso ABCB.

- a) $v = 12,0$ km/h b) $v = 12,00$ km/h
 c) $v = 20,0$ km/h d) $v = 20,00$ km/h
 e) $v = 36,0$ km/h

Questões Discursivas

1. (ITA-02) Billy sonha que embarcou em uma nave espacial para viajar até o distante planeta Gama, situado a 10,0 anos-luz da Terra. Metade do percurso é percorrida com aceleração de 15 m/s^2 , e o restante com desaceleração de mesma magnitude. Desprezando a atração gravitacional e efeitos relativistas, estime o tempo total em meses de ida e volta da viagem do sonho de Billy. Justifique detalhadamente.

2. (ITA-05) Suponha que na Lua, cujo raio é R , exista uma cratera de profundidade $R/100$, do fundo da qual um projétil

Gabarito – Cinemática no Vestibular do ITA

Questões Objetivas

- 1) D
- 2) C
- 3) D
- 4) B
- 5) C
- 6) D
- 7) C
- 8) B
- 9) E
- 10) A
- 11) C
- 12) C
- 13) B
- 14) C
- 15) C
- 16) C
- 17) A
- 18) A
- 19) C
- 20) B
- 21) C
- 22) C
- 23) B
- 24) A

Questões Discursivas

- 1)
Cálculo da distância da Terra ao planeta Gama:
- módulo da velocidade da luz (c) = 3×10^8 m/s
- 1 ano tem aproximadamente $3,2 \times 10^7$ s
Como $v = \Delta S / \Delta t$
 $3 \times 10^8 = \Delta S / 3,2 \times 10^7$
 $\Delta S = 9,6 \times 10^{16}$ m
Considerando a metade do percurso percorrida com
aceleração de 15 m/s^2
 $\Delta S = 1/2 a \cdot t^2$
 $9,6 \times 10^{16} / 2 = (1/2) \cdot 15 \cdot t^2$
 $t = 8 \times 10^7$ s
Cálculo do tempo total de ida e volta:
 $T = 4 \cdot t$
 $T = 3,2 \times 10^8$ s
 $T = 120$ meses

- 2)
Estando na superfície com uma velocidade de escape do fundo da cratera o projétil escapará da atração gravitacional lunar, e desta forma, a altura atingida será infinita.

- Contribua para o aprimoramento deste material nos enviando suas opiniões, críticas ou sugestões para o email contatos@rumoaoita.com, ou mesmo questões que você acredite que deveriam estar presentes e não estão.
- Este material foi feito com o intuito de ajudar aqueles que estudam para o Vestibular do ITA e não possuem condições financeiras de ter acesso a arquivos como este que são disponibilizados em cursos preparatórios específicos para o ITA. Nossa idéia é universalizar o acesso a esse conteúdo, e pense nisso quando tiver vontade de comercializar este conteúdo.
- Com a adição de novas questões, possíveis correções no gabarito, estaremos lançando novas versões deste material.

Fonte das Questões: Provas Anteriores do Vestibular do ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

Créditos: Projeto Rumo ao ITA
Autor: Júlio Sousa (julio.sousa@rumoaoita.com)

Versão: 1.0
Data de Criação: 19 de fevereiro de 2012.