

3º EM – ITA/MG

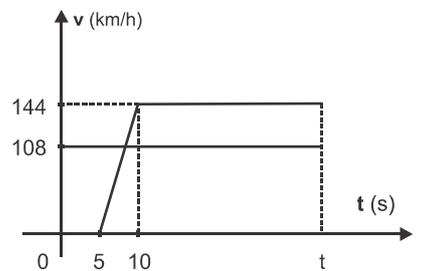
Todas as respostas devem ser fundamentadas em cálculos ou em argumentos teóricos. Dê os resultados a tinta.

1. Algumas rodovias que cortam nosso País (principalmente as privatizadas) fornecem aos seus usuários uma série de informações: marco quilométrico, sentido de deslocamento (norte, sul, leste ou oeste), distâncias até as cidades mais próximas, postos de serviço etc.

- a) O que indica o marco quilométrico de uma rodovia?
- b) Um dos acessos à cidade de Mojimirim, no interior de São Paulo, está situado no quilômetro 161 da rodovia Ademar de Barros (SP-340) cuja origem (km 0) está situada na praça da Sé, na cidade de São Paulo, embora essa rodovia somente comece em Campinas, no marco quilométrico 114. Caso a origem dessa rodovia fosse transferida para Campinas, onde ela realmente começa, o **espaço** desse acesso à cidade de Mojimirim se modificaria? Caso se modificasse, qual seria o novo valor do marco quilométrico?
- c) Um motorista inicia viagem em Mojimirim pelo km 161 dessa rodovia às 8 horas e entra em Mococa, no final dessa rodovia, no km 281, às 9 h e 20 min. Qual a velocidade média do veículo nessa viagem?

a) [0,5]	b) [0,8]
c) [1,2]	

2. Num trecho de rodovia, onde a velocidade máxima permitida é 60 km/h, o motorista ousado de um carro passa pelo posto da polícia rodoviária a 108 km/h. Um policial detecta esse abuso, salta sobre sua motocicleta e, em 5 segundos, sai em perseguição ao carro, acelerando uniformemente até atingir 144 km/h. Considerando $t = 0$ o instante em que o motorista passa pelo posto, o gráfico (fora de escala) mostra as velocidades dos dois veículos (em km/h) e função do tempo (em s) até o instante t em que a motocicleta alcança o carro.



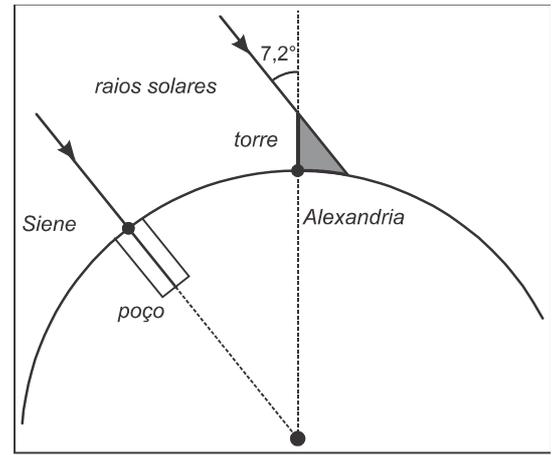
- a) Calcule a distância entre eles no instante $t = 20$ s.
- b) Determine t .

a) [1,0]	b) [1,5]
----------	----------

3. Já convencidos de que a Terra era realmente arredondada, fato evidenciado pelo desaparecimento de um navio no horizonte marítimo e pela sombra da Terra projetada na Lua durante os eclipses, passou a ser um desafio para os sábios antigos determinar o comprimento da circunferência da superfície terrestre.

O mais antigo método para determinar esse comprimento foi criado por Erastóstenes, um sábio que trabalhou na biblioteca de Alexandria, cerca de 200 anos a.C. Sua audácia foi tamanha, que, ainda hoje, excita a admiração universal.

Ele soube que no dia mais longo do ano, ao meio dia, o Sol estava a pino sobre a cidade de Siene (hoje, Assuã) de forma que torres não projetavam sombras e o fundo de um poço era totalmente iluminado. Notou que em Alexandria, no mesmo horário, tal não ocorria, havendo uma inclinação de aproximadamente $7,2^\circ$, em relação à vertical local. Ele também sabia que a distância entre Siene e Alexandria era de 5.000 estádios. Elaborando um esquema como o da figura ao lado e sabendo que o ângulo de uma volta é 360° , através de uma regra de três simples e direta ele realizou sua proeza.



- a) Em seus cálculos, Erastóstenes usou uma propriedade geométrica sobre os raios solares que atingem a Terra, evidenciada na figura. Essa mesma propriedade Tales de Mileto já usara para determinação das alturas das pirâmides egípcias. Que propriedade é essa?
- b) Considerando que 1 *estádio* vale cerca de 200 m, qual o valor encontrado por Erastóstenes para o comprimento da circunferência que envolve a Terra?

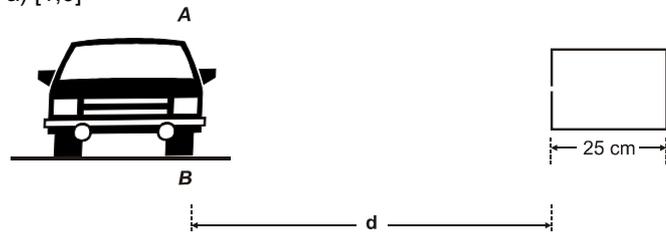
a) [1,0]

b) [1,5]

4. Em uma aula sobre Princípios de Óptica Geométrica, o professor de Física levou uma câmara escura e, utilizando-se dos princípios de propagação dos raios luminosos, projetou a imagem de um automóvel que se encontrava estacionado próximo à escola. A imagem projetada no papel vegetal, no fundo da câmara (anteparo), media 3 cm de altura. A distância entre o orifício e o papel vegetal era de 25 cm. Um aluno disse que seu pai tinha um veículo idêntico àquele e já notara que a altura dele equivalia à altura até seu ombro. Mediram, então, a altura até o ombro do rapaz e encontraram 1,5 m. Assim, esquematizaram a situação e puderam estimar a que distância (**d**) do plano que continha o orifício da câmara escura estava estacionado o automóvel.

- a) Complete o esquema abaixo encontrando a imagem $A'B'$ da lateral do carro através do traçado dos raios que partem do capô do carro (ponto A) e do pneu (ponto B).
- b) Encontre o valor da distância por eles estimada.

a) [1,0]



b) [1,5]