



Gabaritos

Capítulo 1

1. C

2. E

3. D

4. Resposta pessoal

5.

a) B

b) F

c) B

d) Q

e) F

f) B

g) Q

h) F

i) F

j) Q

6. Para que tenhamos condições de desenvolver tecnologia e melhorar o mundo ao nosso redor.

7. Porque os nossos sentidos e impressões frequentemente nos enganam.

8. 5, 4, 3, 1, 2

9. C, C, E, E, E.

10. Os fenômenos naturais geralmente são influenciados por muitos fatores, o que torna seus estudos muito complexos.

Modelos Científicos são representações simplificadas e idealizadas da realidade, nas quais se consideram apenas as características mais importantes dos fenômenos que estão sendo analisados.

11. A experimentação garante a submissão dos estudos ao que realmente acontece na na-

tureza, uma vez que todo conhecimento científico tem que estar em acordo com os fenômenos naturais.

12. I, V, II, III, IV.

Capítulo 2

1.

a) O pé do súdito era maior do que o do chefe da tribo;

b) Criaria um padrão de medida, exatamente do tamanho do pé do chefe, e o levaria para confirmar o tamanho correto de tecido.

c) A falta de padronização, com unidades de medidas apropriadas, pode provocar muitos problemas, como: discordâncias na comercialização de produtos; complicações em planejamentos e construções; desonestidade em medições...

2.

a) O Sistema Internacional de Medidas é um conjunto de sete unidades métricas oficiais, independentes entre si, com suas correspondentes unidades de medida, estabelecido em 1960, na Conferência Geral de Pesos e Medidas, realizada em Paris. A partir dessas sete grandezas básicas, podem-se derivar todas as outras unidades existentes. Vale ressaltar que ninguém é obrigado a usar o SI. Todos têm a liberdade para usar as unidades de medida que melhor lhes convêm. Mas, atualmente, o SI é adotado na maioria dos países.

b) O acidente com a sonda da NASA ocorreu porque a sonda recebia instruções baseadas no Sistema Internacional, mas a mano-

bra de inserção na atmosfera do planeta foi calculada no sistema britânico, que é utilizada pelos Estados Unidos. Por causa de incompatibilidades dos valores, a sonda foi destruída pela fricção com a atmosfera de Marte. Vale destacar que o SI é recomendado em todos os trabalhos científicos, uma vez que cientistas do mundo todo podem se interessar pelo estudo em questão.

- c) Comprimento – metro – m
Massa – quilograma – kg
Tempo – segundo – s

3.

- a) Teria dificuldade de comprar as quantidades exatas porque não foram usadas unidades de medidas convenientes e adequadas para especificar as quantidades desses produtos.
- b) - Meninooo, traz 0,5 kg de mortadela, 1,0 kg de arroz, 2,0 litros de leite e 5,0 m de tecido.
- c) A medição é sempre uma comparação de quantidades de mesma espécie, isto é, para medir, escolhemos uma escala qualquer, adotada como padrão e, em seguida, determinamos quantas vezes essa unidade padrão está contida na grandeza a ser medida. O resultado dessa comparação é um número que indicará o valor da grandeza física medida.

4. C

5. D

6. Tempo, comprimento, temperatura, massa.

7. C, E, E, C, C.

8. Sistema métrico decimal é um conjunto de padrões de medidas, com suas unidades de medida, cujos valores são escritos com os 10 algarismos indo-arábicos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

e 9) e que permite a utilização de múltiplos e submúltiplos em base 10.

9. Medir é comparar quantidades de uma grandeza com outra quantidade da mesma grandeza. Toda grandeza física é representada por um valor numérico e uma unidade de medida.

10. Grandeza física é qualquer característica dos corpos (ou dos fenômenos) que pode ser medida e expressa com um valor numérico e uma unidade de medida padrão.

11. Grandezas: comprimento, massa e tempo. Unidades de medida: côvados, centímetros, toneladas, dias e metros.

12. Comprimento: 13650 cm. Altura: 1365 cm. Largura: 2275 cm

13.

- a) A quantidade de jardas multiplicada pelo valor equivalente (0,9 m).
- b) $53 \text{ jardas} \cdot 0,9 \text{ m} = 47,7 \text{ m}$.
- c) $2500 \text{ milhas} \cdot 1,6 \text{ km} = 4000 \text{ km}$.
- d) $32 \text{ polegadas} \cdot 2,5 \text{ cm} = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$.
- e) $500 \text{ jardas} \cdot 0,9 \text{ m} = 450 \text{ m}$.
- f) $41000 \text{ pés} \cdot 30,5 \text{ cm} = 1\ 250\ 500 \text{ cm} = 12\ 505 \text{ m}$.

14.

- a) Em metros, o valor da distância entre a Terra e o Sol seria muito grande, dificultando o entendimento e a escrita.
- b) Seria mais apropriado utilizar um múltiplo do metro ou uma unidade de medida astronômica, como o min-luz.

15.

Grandezas	Valores e unidades
Velocidade	43 9 km/h
Tempo	9,6 s
Comprimento	100 m
Comprimento	1,96 m
Massa	96 kg
Tempo	0,9 s
Potência	2600 W
Temperatura	25 °C
Velocidade	2 m/s

Capítulo 3

1. Muitos fenômenos naturais são imperceptíveis aos nossos sentidos, e confiar apenas nas nossas observações a olho nu pode nos levar a conclusões enganosas ou equivocadas.

2. Aristóteles defendia o sistema geocêntrico, descrito como uma coleção de esferas transparentes, uma dentro da outra. A Terra ficava imóvel no meio desse jogo de esferas. Girando em volta dela, encontravam-se o Sol, a Lua e os planetas conhecidos naquela época. Cada astro estava preso a uma das esferas a certa distância da Terra, onde se moviam em trajetórias circulares, sem a necessidade de algo lhes empurrando.

3. As estrelas apresentavam-se como pontos fixos no céu (como se fossem pequenas lâmpadas presas a um cenário teatral), na camada da esfera mais distante da Terra.

4. Após analisar as observações astronômicas feitas por seu tutor, Tycho Brahe, Kepler concluiu que as órbitas dos planetas eram elípticas e que o Sol estava em um dos focos dessas elipses.

5. Usando uma luneta, Galileu viu que a Lua não era uma esfera perfeita, ela apresentava

crateras; o Sol tinha manchas; pelo menos quatro luas orbitavam Júpiter, e Vênus apresentava fases. Diante dessas observações, concluiu que nem todos os corpos celestes orbitavam a Terra e que não eram perfeitos, como Aristóteles dizia.

6. Os planetas rochosos, também chamados de Telúricos, são os menores e mais densos do Sistema Solar e estão mais próximos do Sol. São eles: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.

Os planetas gasosos, também conhecidos como Jovianos, são maiores que os Telúricos, menos densos e mais distantes do Sol. São eles: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

7. Júpiter, o maior planeta do Sistema Solar, não virou uma estrela porque não tinha massa suficiente. Estima-se que ele precisaria de uma massa dez vezes maior que a atual para que isso acontecesse. Caso tivesse se convertido em uma estrela, viveríamos em um Sistema Solar binário, com dois sóis.

8. Corpos menores são os asteroides e os cometas, ou seja, são objetos do Sistema Solar que não se enquadram nas definições de planeta, planeta anão e satélite natural. Eles se diferem por suas estruturas físicas. Os asteroides são compostos basicamente de metais e rochas, com formas e tamanhos variados, mas com massas muito pequenas em comparação com os planetas. Os cometas geralmente apresentam três partes: o núcleo (sólido, composto por rochas, gelo e poeira), a cabeleira (formada por gases e poeira, que se desprendem do núcleo por causa da sublimação do gelo, ao se aproximar do Sol) e a cauda (que surge em função dos ventos solares).

9. As estrelas cadentes, também conhecidas como meteoros, são fragmentos de asteroides e de cometas que vagam pelo espaço e entram na atmosfera da Terra. Por causa do atrito com

o ar, esses fragmentos se esquentam tanto que se queimam e, muitas vezes, nem chegam a atingir o chão. Os fragmentos que suportam o atrito com a atmosfera e chegam ao solo são chamados de meteoritos.

10. Energia é a grandeza física que possibilita a realização de algum tipo de tarefa, ação ou movimento, e Matéria é o que compõe os corpos, e, entre as propriedades essenciais que ela possui, está a gravidade, que, segundo o Isaac Newton, é a propriedade responsável por atrair e manter a estrutura rígida dos corpos, além de proporcionar a força gravitacional que mantém os planetas girando ao redor do Sol.

11. As galáxias se formam a partir da atração gravitacional entre as partículas de uma nuvem cósmica, que começam a girar em torno de corpos mais densos (geralmente, buracos negros) e a se juntarem e formarem os corpos celestes. As partículas mais próximas desses centros de densidade formam aglomerados e estrelas. Em torno dessas estrelas, os nódulos maiores se atraem e formam os planetas, e, em torno dos planetas, surgem os satélites.

12. Via Láctea é o nome com que os gregos antigos denominaram a galáxia onde se encontra o Sistema Solar, em virtude do seu aspecto esbranquiçado, de aparência leitosa, que pode ser apreciado durante as noites de inverno, em locais afastados da iluminação pública, e que estejam livres de nuvens e poluição.

13. A União Astronômica Internacional (UAI) considera que a esfera celeste está dividida em 88 constelações, e qualquer objeto celeste que esteja em uma dessas regiões, além de suas próprias estrelas, é considerado parte da constelação.

14. Constelações Zodiacais são as 13 constelações (aglomerados de estrelas) que se localizam ao longo da Eclíptica (caminho na esfera celeste

por onde o Sol aparentemente se desloca ao redor da Terra, durante o ano).

15. No modelo Heliocêntrico, o Sol está no centro do Universo, e todos os planetas, inclusive a Terra, giram em torno dele, enquanto, no modelo Geocêntrico, a Terra está fixa no centro do Universo e todos os outros astros, inclusive o Sol, giram ao redor dela.

16. C

17. Não. O Sol é uma estrela de quinta magnitude, mas essa informação não está relacionada ao tamanho da estrela. A magnitude absoluta é a classificação do brilho da estrela, em uma escala de brilhos estelares. A informação anterior revela que o brilho do Sol, nessa escala de brilhos estelares, recebe o valor 5.

18. Nenhuma estrela é eterna. Elas “vivem” enquanto houver combustível para queimar, e, quando consome todo o seu combustível, a estrela “morre”. O tempo de vida de uma estrela depende de sua massa inicial. Especula-se que o Sol ainda tenha cerca de 6,5 bilhões de anos de vida.

19. Um corpo, ao ser iluminado com luz branca, se apresenta vermelho porque absorve todas as outras cores que compõem a luz branca e reflete somente a vermelha. Então, quando esse mesmo corpo é iluminado com luz azul, ele absorve essa cor de luz e não reflete nenhuma outra, apresentando-se na cor preta.

20. Fonte primária de luz é qualquer corpo que emite luz própria, que ele mesmo produziu, como as estrelas. Fonte secundária de luz é qualquer corpo que não emite luz própria, mas reflete a luz emitida pelas fontes primárias, como os planetas e os satélites.

21. As estrelas brilham porque nelas acontecem reações de fusão nuclear, em que átomos de elementos menores se fundem em elemen-

tos maiores e liberam grandes quantidades de energia.

22. Se uma estrela está a 4,6 anos-luz da Terra, a luz que ela emite nesse instante só chegará à Terra daqui a 4,6 anos. Isso acontece porque essa estrela está muito distante de nós, a mais de 43,5 trilhões de quilômetros da Terra.

23. Se um asteroide se encontra a 2 UA de nós, a distância entre esse asteroide e a Terra é o dobro da distância entre o Sol e a Terra, quase 300 milhões de km.

24. A luz do Sol leva cerca de oito minutos para atingir a Terra, portanto o Sol se encontra a uma distância de oito minutos-luz de nós.

25. Um ano-luz, que corresponde a 9.460.536.207.068.016 m, é muito maior do que uma unidade astronômica (1 UA), que vale, aproximadamente, 149.600.000.000 m.

26. C, E, C, C, E, E.

27. C, C, C, C.

28. C, E, C, C.

Capítulo 4

1. Resposta pessoal.

2. As quatro principais fases da Lua: Nova, Quarto-Crescente, Cheia e Quarto-Minguante.

3. O Sol não ilumina a parte de trás da Lua porque a luz não faz curva. Por isso, a parcela da superfície iluminada da Lua, que é visível da Terra, varia diariamente, produzindo as fases.

4. Sombra, também conhecida como umbra, é a região do espaço onde a luz não chega, por causa de um objeto opaco que a bloqueia. Penumbra (periferia da sombra) é a região do espaço que fica parcialmente iluminada porque um objeto opaco bloqueia parte da luz emitida por uma fonte extensa.

5. Por causa do sincronismo. À medida em que a Lua descreve o movimento de revolução, mantém sempre a mesma face voltada para a Terra. Isso ocorre porque os movimentos de rotação e de revolução da Lua são sincronizados, ou seja, ela gira sobre o seu próprio eixo no mesmo intervalo de tempo que gasta para completar uma volta em torno da Terra.

6. Fonte pontual (ou puntiforme) é a fonte de luz de tamanho desprezível em relação às distâncias envolvidas na situação. Por exemplo, uma lâmpada tubular fluorescente, vista a dois quilômetros de distância, é uma fonte pontual, pois o tamanho dela é desprezível quando comparado à distância que ela é observada e, por isso, é representada por um ponto luminoso.

7. Os raios solares que chegam à Terra são paralelos entre si.

8. A Ciência classifica o formato da Terra como geoide: é arredondado, mas não é uma esfera perfeita, pois é levemente achatada nos polos, além de ter superfície bastante irregular.

9. D

10. D

11. E, C, E, C.

12. E, C, E, C, E.

13.

a) Nas fases Crescentes e Minguante, não há alinhamento dos três astros: Sol, Terra e Lua.

b) Na Lua Nova, só acontece eclipse solar, que pode ser total, parcial ou anular. Na Lua Cheia, só acontece o eclipse lunar, que pode ser total, parcial ou penumbral.

c) Porque há um ângulo de $5,2^\circ$ entre o plano da órbita da Lua ao redor da Terra e o plano da órbita da Terra em torno do Sol.

d) O eclipse lunar é mais frequente porque a Terra é maior do que a Lua, por isso é muito

mais fácil a Lua passar pelo cone de sombra da Terra do que a Terra passar pelo cone de sombra da Lua.

14. E, C, E, C, E.

15. E

16. E

Capítulo 5

1. O movimento rotação, no qual a Terra gasta 24 horas para dar uma volta completa em torno de seu eixo imaginário, é o movimento relacionado às sucessões de dias e de noites.

2. Período (T) é o intervalo de tempo que um sistema periódico gasta para repetir a oscilação. Por exemplo, o período de rotação da Terra é de 24 horas, pois, nesse intervalo de tempo, a Terra executa uma volta completa em torno do seu eixo. Já o período de translação da Terra é de, aproximadamente, 365 dias, que é o intervalo de tempo para o Planeta dar uma volta completa em torno do Sol.

3. No pêndulo de Foucault, a massa pendente fica livre para rotacionar sem atrito, e, a cada 24 horas, o plano de oscilação desse pêndulo dá uma volta completa em torno de si, por causa do movimento de rotação do Planeta.

4. Para a existência das estações do ano, em toda a superfície terrestre, são necessários três fatores: rotação da Terra, translação da Terra e inclinação do eixo da Terra em relação à Eclíptica. Todos esses fatores fazem com que a incidências dos raios solares, na superfície terrestre, varie, ao longo do ano, proporcionando os padrões que caracterizam as estações do ano.

5. Solstícios são os períodos do ano em que a luz solar incide perpendicularmente às linhas imaginárias dos trópicos (de Câncer ou de Capricórnio), coincidindo com o início das estações

inverno e verão.

Equinócios são os períodos do ano em que a luz solar incide perpendicularmente à linha imaginária do Equador, coincidindo com o início das estações primavera e outono.

6. A luz solar atinge a superfície terrestre, com intensidades variadas, ao longo do ano, criando as diferentes zonas térmicas:

Nas Zonas Polares, lugares mais frios do Planeta, ocorrem longos invernos, nos quais o Sol nunca nasce, e verões curtos, nos quais o Sol nunca se põe (Sol da meia-noite);

Nas Zonas Temperadas, área de incidência solar intermediária, as quatro estações do ano são bem definidas;

Na Zona Equatorial ou Intertropical, área de maior incidência solar, geralmente, percebem-se apenas duas grandes estações, uma mais seca e outra mais chuvosa.

7. As principais características das estações do ano:

Verão: é o período de maior exposição aos raios solares, quando as temperaturas permanecem elevadas; quanto maior a distância da linha do Equador, maior será a duração do dia em relação à noite. O verão começa logo após a primavera, em 21 de junho, no Hemisfério Norte, e 21 de dezembro, no Hemisfério Sul.

Outono: é a estação que se inicia logo após o verão, entre os dias 21 e 22 de março, no Hemisfério Sul, e entre 22 e 23 de setembro, no Norte. Nela, os dias voltam a ter, aproximadamente, a mesma duração das noites, o que contribui para a redução gradativa das temperaturas. Geralmente, é nessa época que as folhas das árvores caem, e espera-se a chegada da estação fria.

Inverno: é o período de menor exposição aos raios solares. Nessa estação, quanto maior a distância da linha do Equador, maior será a duração

da noite em relação ao dia, o que contribui para a diminuição das temperaturas médias. Começa logo após o outono, em 21 de junho, no Hemisfério Sul, e 21 de dezembro, no Norte.

Primavera: é a estação que se inicia logo após o inverno, entre os dias 21 e 22 de março, no Hemisfério Norte, e entre 22 e 23 de setembro, no Sul. Nessa época, as noites voltam a ter, aproximadamente, a mesma duração dos dias, o que contribui com o aumento das temperaturas. A primavera é conhecida também como “estação das flores”, pois, nela, ocorre a renovação da vida, com o crescimento de folhas e de flores das plantas.

8. Ano bissexto é o ano que tem 366 (dois algarismos 6). O fato de o movimento de translação não durar exatos 365 dias justifica a existência de anos bissextos. As horas e os minutos a mais de cada ano, somados, resultam em um dia a mais, acrescentado ao mês de fevereiro, a cada quatro anos. Isso significa que, a cada quatro anos, temos um ano de 366 dias – o dia 29 do mês de fevereiro.

9. Inércia é a propriedade dos corpos massivos de oferecerem resistência à mudança em seu estado de movimento ou repouso. Dessa forma, um corpo em repouso tende a ficar em repouso, e um móvel em movimento tende a ficar em movimento retilíneo uniforme (sem fazer curvas e com velocidade constante).

10. O que é necessário para que um corpo parado comece a mover-se, e um em movimento contorne uma curva?

11. A melancia tem maior inércia do que a maçã porque a massa é a medida da inércia dos corpos, ou seja, quanto maior é a massa de um corpo, maior será a inércia dele, dificultando as mudanças em seu estado de movimento ou repouso.

12. Não. Atualmente, a Ciência acredita que a força gravitacional é sempre de atração.

13. Entre corpos massivos, sempre há uma força de atração, denominada força gravitacional. Mas, muitas vezes, não conseguimos perceber essa atração porque o valor dessa força é diretamente proporcional ao produto do valor $6,7 \cdot 10^{-11}$ pelas massas dos corpos que se atraem, e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas. Além disso, a força gravitacional entre dois colegas é muito pequena quando comparada à força gravitacional com que a Terra atrai todos que estão ao redor dela.

14. Resposta pessoal

- a) As correntes marítimas.
- b) A formação dos ventos.
- c) O ciclo das águas.

15. C, C, E, E.

16. C

17. A

18. D

19. C, E, E.

20. Se o eixo de rotação da Terra fosse perpendicular ao plano de sua órbita, não haveria estações do ano como conhecemos, pois a luz solar atingiria, igualmente, os dois hemisférios terrestres, estabelecendo dias e noites com a mesma duração, em qualquer época do ano.

21. B

22. De acordo com a propriedade da inércia, objetos em movimento tendem a continuar em movimento retilíneo e com a mesma velocidade, não podendo alterar sua trajetória sem que haja algum agente externo que exerça força sobre eles.

23. Na tirinha, Garfield puxa a manivela do freio de mão, parando o veículo bruscamente. Simul-

taneamente, todos os passageiros continuaram em movimento, deslocando-se para frente, por causa da inércia.

Vale ressaltar que o cinto de segurança impede que, na ocorrência de uma frenagem, os corpos sejam arremessados para frente, por causa da tendência de permanecerem em movimento.

24. A

25. E, C, E.

26. Inércia é a propriedade dos corpos massivos de oferecerem resistência à mudança em seu estado de movimento ou repouso. Dessa forma, um corpo em repouso tende a ficar em repouso, e um móvel em movimento tende a ficar em movimento retilíneo uniforme (sem fazer curvas e com velocidade constante).

27. A massa é a medida da inércia dos corpos, ou seja, quanto maior é a massa de um corpo, maior será a inércia dele, dificultando as mudanças em seu estado de movimento ou repouso.

28. Desde quando o planeta Terra se formou, por causa da inércia, ele tenta seguir seu movimento inicial pelo espaço, seguindo em linha reta e com velocidade constante. Mas, entre o Sol e Terra, há uma força de atração gravitacional que altera constantemente o sentido de movimentação da Terra, forçando-a a descrever um trajeto curvo ao redor do Sol.