

LIVRO DO PROFESSOR

CAMINHOS DA FÍSICA



CASA

1ª Questão: b

Comentário: A região mais afastada do congelador é a região menos fria. No refrigerador, as correntes de convecção fazem com que o ar mais quente (menos denso) da região inferior da geladeira suba enquanto o ar mais frio (mais denso), devido à proximidade com o congelador, desça.

2

2ª Questão: b

Comentário: A energia, proveniente da rede elétrica permite que a lâmpada funcione. Nas lâmpadas tradicionais (filamento) a passagem da corrente elétrica pelo filamento gera emissão de luz e aquecimento, logo, produz energia luminosa e térmica. Nas lâmpadas fluorescentes (econômicas) ocorre a estimulação elétrica de gases especiais com emissão de luz branca. Nas lâmpadas de LED, por sua vez, um diodo é o responsável pela emissão de luz, a partir da passagem de corrente elétrica.

3ª Questão: b

Comentário: Quanto menor a temperatura, menor a agitação das moléculas e menor sua energia cinética. Como consequência, elas ocupam um volume menor. De acordo com a relação $d = m/V$, onde d =densidade do ar, m = a massa do ar analisada, V = volume ocupado; quanto menor o volume, maior a densidade. Com maior densidade as moléculas de ar frio descem resfriando todo o ambiente.

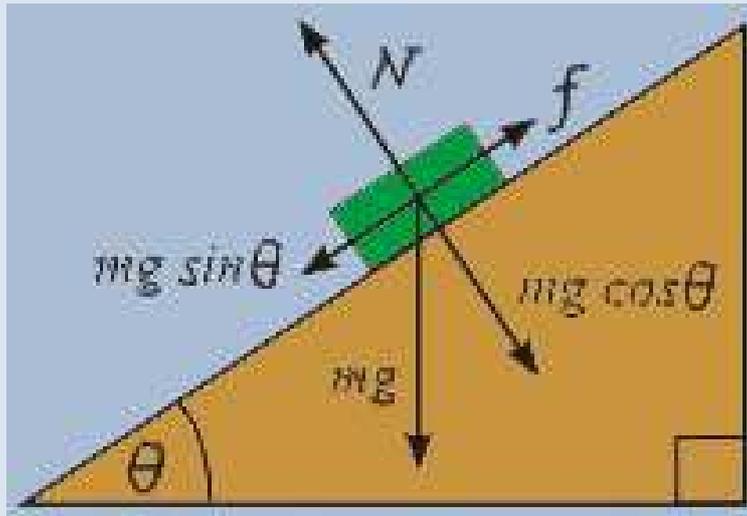
4ª Questão: b

Comentário: Definição de frequência: número de oscilações (voltas) por unidade de tempo. As unidades usuais são Hertz (Hz) = 1/s = r.p.s. (rotações por segundo) - SI e r.p.m.= rotações por minuto.

5ª Questão: b

Comentário: A potência P dissipada por uma resistência elétrica é dada pelo produto entre a tensão U e a corrente i . Se invertermos essa relação, temos que $i = P/U$. Na situação em que se instala um chuveiro de mesma potência em tensão 110 volts, a corrente será maior do que quando instalado em 220 V. Nesse caso, a maior corrente elétrica pode causar maior efeito térmico nos fios (efeito joule), e originar danos na fiação elétrica.

6ª Questão: Normalmente a inclinação de um telhado corresponde às necessidades climáticas da região e à cultura do lugar. Na Europa, por exemplo, a cumeeira bem elevada evita acúmulo de neve. Os planos do telhado inclinam-se em ângulos superiores a 60° o que diminui a componente do peso da neve na direção normal ao plano do telhado e aumenta a componente do peso na direção paralela ao plano do telhado. Quanto maior a componente paralela, mais fácil é para a neve escoar do telhado, pois é mais fácil vencer a força de atrito entre a neve e a telha, conforme ilustrado no diagrama da Figura a seguir.



7ª Questão: Trata-se do processo de evaporação, um dos tipos de vaporização, ou seja, mudança de estado líquido para gasoso. A vaporização da água acontece ao nível do mar à temperatura de $100\text{ }^\circ\text{C}$. Já a evaporação acontece em temperaturas abaixo de $100\text{ }^\circ\text{C}$ e algumas características são relevantes. A primeira é a volatilidade. Em dias secos, a pressão é menor e as moléculas de água vão para o ar com maior facilidade. As roupas no varal estão em contato com o vento, que "varre" a superfície do líquido, levando algumas moléculas consigo. Por isso, o vento ajuda a secar as roupas, mesmo com temperaturas menores que 100°C . Outra característica que contribui com o processo é a área da dispersão da água. "Mesmo que o volume do líquido seja o mesmo, quanto maior a área de dispersão, maior a taxa de evaporação".

8ª Questão: Do ponto de vista físico, o significado é que as plantas *refletem* a luz verde, que chega até nossos olhos. Senão, não veríamos tal cor! A clorofila presente nas plantas absorve as outras cores que compõe a radiação solar, menos o verde, que é refletido.

9ª Questão: No alto da emissora fica a antena. Ela recebe os sinais elétricos e os transforma em ondas eletromagnéticas, através do movimento dos elétrons presentes no metal da antena. Cada antena emite dois tipos de sinal juntos: a onda portadora, que leva a frequência da rádio, e a corrente ampliada, que contém o som. Esses sinais chegam ao receptor, o aparelho de rádio. Quando mexemos no dial, um circuito interno faz com que a antena do aparelho oscile de acordo com a frequência de cada estação (estações FM). Os alto-falantes, então, convertem os sinais elétricos do circuito em vibrações mecânicas, que são o som propriamente dito.

10ª Questão: Em uma TV de tubo, os elétrons são ejetados através do tubo de vidro, passando por uma bobina de indução magnética. Essa bobina desvia os elétrons que batem em uma camada fosforescente a qual brilha com cada choque no ponto exato. No caso da TV de LED, a tela é composta por LEDs (light emitting diode), que consistem em diodos emissores de luz. Esses diodos são constituídos de material semicondutor, que possui elétrons livres em uma região e lacunas (ausência de elétrons) em outra região. Quando uma corrente elétrica percorre o dispositivo, os elétrons podem se combinar com as lacunas e a energia que cada elétron possuía é liberada na forma de um fóton (partícula) de luz. Cada material irá emitir um fóton de energia específica correspondendo a diferentes cores.

PARQUE DE DIVERSÕES

1ª Questão: b

Comentário: Existem basicamente dois tipos de energia mecânica: a energia cinética, que é a energia contida no movimento de um corpo, e a energia potencial, que é a energia contida em um campo que atua sobre um corpo. Segundo o princípio da conservação da energia mecânica, se um corpo sofre a diminuição de uma destas energias, conseqüentemente, a parte aparentemente perdida se transformou na outra forma de energia. No caso da montanha russa, quando o carrinho encontra-se em movimento de descida, ele adquire energia cinética (evidenciada pelo aumento de sua velocidade em direção ao solo), em decorrência da perda de energia potencial (evidenciada pela diminuição de sua altura em relação ao solo). Ou seja, ao longo da queda, a energia potencial torna-se cinética. Portanto, na altura mínima (menor energia potencial) o carrinho possui maior velocidade (maior energia cinética), compensação que mantém sua energia mecânica constante.

2ª Questão: c

Comentário: A velocidade escalar num movimento circular é dada por $v=2\pi r/T$, onde r é o raio da circunferência e T o período do movimento. Logo, para uma criança no carrossel, quanto mais afastada do centro, maior o raio e conseqüentemente maior a sua velocidade escalar. Já a velocidade angular no movimento circular é dado por $\omega=2\pi/T$. Observa-se então a independência do raio para análise da velocidade angular. Com isso, conclui-se que todos os assentos do carrossel, independentemente de sua localização terão a mesma velocidade angular.

3ª Questão: a

Comentário: A quantidade de movimento é uma grandeza física vetorial, determinada pela expressão $\vec{q} = m \cdot \vec{v}$, que se conserva quando não há forças dissipativas atuando, ou seja, diz-se que o sistema é conservativo, fechado ou mecanicamente isolado. No caso analisado, a lei de conservação impõe que a quantidade de movimento antes do tiro (que era nula) deve ser conservada. Como a massa do sistema (tiro+espingarda) não varia, quando a bala da espingarda adquire velocidade em determinado sentido, a espingarda adquire velocidade no sentido contrário, em reposta ao movimento da bala, e mantendo a quantidade de movimento (grandeza vetorial) nula.

4ª Questão: b

Comentário: A aceleração centrífuga se origina da força centrífuga que tem direção radial e aponta para fora em um movimento circular. Ela só existe em referenciais não inerciais, ou seja, quando o referencial é o passageiro que está sentado na roda gigante. A aceleração centrípeta, por outro lado, é aquela que mantém o movimento circular do passageiro e a aceleração tangencial é a responsável por modificar a velocidade da roda gigante no início do movimento, a partir do repouso.

5ª Questão: a

Comentário: A Lua é um satélite natural da Terra, logo não possui luz própria. A luz que observamos é o reflexo da luz do Sol. Por isso, quando a Terra se encontra no caminho entre o Sol e a Lua, ocorre o eclipse lunar, ou seja, não observamos luz vinda da Lua, pois impedimos que a luz do Sol chegue até a Lua.

6ª Questão: Os carros são protegidos por uma borracha grossa e produzem uma colisão elástica ao se chocarem, simulando uma batida de carro. A função da borracha é de amortecimento do choque. Fisicamente, aumentando o tempo de contato entre os corpos durante o choque, a força trocada entre os corpos é menor, para uma mesma variação da quantidade de movimento. Essa relação é descrita pelo teorema do impulso, que nesse caso se reduz à relação: $\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$.

7ª Questão: Neste tipo de brinquedo, temos a energia potencial gravitacional (que varia com o movimento de subida e descida), a energia cinética (que varia com a variação da velocidade) e a energia mecânica que corresponde à soma das duas.

8ª Questão: O navio não afunda, pois existe uma força chamada empuxo, a qual faz com que a embarcação flutue. O empuxo é uma força de direção vertical e sentido de baixo para cima de intensidade igual ao peso do líquido deslocado. Os navios são projetados para que ocupem bastante volume dentro da água e que seu volume seja o máximo deslocado. Logo, o peso da água deslocada será maior do que o peso do navio, ou seja, a força peso do navio fica menor que a força de empuxo, fazendo o navio flutuar sobre a água.

9ª Questão: Um movimento periódico acontece quando determinada ação ocorre em intervalos de tempos iguais. Neste caso, basta calcularmos o tempo necessário entre um balanço completo, ou seja, ir e voltar até a posição de altura máxima.

10ª Questão: O funcionamento ideal da gangorra ocorre quando as duas pessoas têm pesos parecidos, o que permite que a tábua fique próxima ao equilíbrio. Além disso, a distância ao centro de ambos os lados devem ter medidas iguais ou próximas, para que assim os momentos das forças (torque) sejam em módulos próximos.

*Definição de Momento de uma força: é uma grandeza física que representa a intensidade da força aplicada a um sistema rotacional a uma determinada distância de um eixo de rotação.

SUPERMERCADO

1ª Questão: c

Comentário: As luvas de segurança protegem as mãos dos trabalhadores contra riscos de queimadura, sendo um eficiente método de prevenção contra acidentes de trabalho. Elas são confeccionadas com material isolante, que não permite a passagem do calor.

2ª Questão: c

Comentário: A radiação térmica, também conhecida como irradiação é um tipo de transferência de calor que ocorre por meio de ondas eletromagnéticas. Sabe-se que essas ondas podem propagar-se no vácuo, logo, não é necessário que haja contato entre os corpos para haver transferência de calor. Todos os corpos emitem radiações térmicas que são proporcionais à sua temperatura. Quanto maior a temperatura, maior a quantidade de calor que o objeto irradia. Na máquina de frango, essa forma de energia é registrada. A convecção é o tipo de propagação do calor que ocorre nos fluidos em geral em decorrência da diferença de densidade entre as partes que formam o sistema, como a temperatura não é distribuída de forma homogênea dentro da máquina de frango, este processo de transferência de energia também é registrado. Já a condução térmica é o processo de transferência de energia através de um meio material, sem transporte de matéria. A energia térmica se propaga de partícula para partícula do meio. Ocorre principalmente nos materiais sólidos. Este fenômeno NÃO está presente na máquina de frango, embora ocorra no interior do frango, para que o calor chegue até as camadas mais internas da carne.

3ª Questão: b

Comentário: No movimento retilíneo uniforme (MRU), o vetor velocidade é constante no decorrer do tempo (não varia em módulo, sentido ou direção) e, portanto, a aceleração é nula. Se a aceleração é nula, pela 2ª lei de Newton ($\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$) a resultante das forças aplicadas também é nula. Como todo corpo na Terra está sujeito à ação da gravidade, atua sobre este corpo a força peso. Além disso, por estar apoiado na esteira atua também a força normal. Essas forças têm sentidos opostos e se cancelam, originando uma força resultante nula.

11

4ª Questão: b

Comentário: A balança é confeccionada de tal forma a medir a força exercida sobre ela, portanto ela mede o peso do objeto. Os mostradores digitais das balanças são calibrados de tal forma que mostram o valor da massa correspondente ao peso medido, que pode ser determinado invertendo a relação $P = m \cdot g$. Isso significa que se levarmos uma balança para a Lua, o valor de massa que ela irá mostrar estará errado, pois a balança foi calibrada para a aceleração da gravidade terrestre, que é $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

5ª Questão: c

Comentário: A leitura dos dados é realizada por um tipo de scanner (leitor de códigos de barras), que emite um raio vermelho que percorre todas as barras. Através da luz refletida pelos módulos que compõem o espaço, ou pela ausência dos mesmos, o leitor interpreta o código. As barras escuras absorvem a luz, logo há ausência de reflexão nessas posições, enquanto as barras claras refletem a luz.

6ª Questão: O material do qual as sacolas são feitas não possui elevada força resistiva, muito pelo contrário, os plásticos, em geral, não são muito resistentes à força externa. No caso do problema exposto, a sacola irá se romper se a força aplicada pelas duas garrafas for maior do que o limite de resistência que o plástico pode suportar. A força que as garrafas exercem na sacola é a força de reação à força normal que a sacola exerce nas garrafas, logo possui valor igual ao peso das duas garrafas.

7ª Questão: Os choques elétricos ocorrem de fato sempre que uma determinada corrente elétrica percorre o corpo humano. Ele ocorre sempre que uma pessoa ou objeto está sobre uma diferença de potencial. Criam-se então condições para que elétrons livres se desloquem nesses corpos, o que constitui o choque. Dependendo da situação, um choque pode causar apenas um pequeno formigamento, queimaduras de 3º grau ou até mesmo levar a pessoa a óbito.

8ª Questão: Essa temperatura é possível dependendo da escala termométrica. Quando a geladeira indicou 263, provavelmente a escala utilizada era a Kelvin (K). O açougueiro por sua vez interpretou a escala com sendo de graus Celsius (°C). Como a transformação de K para °C é dada pela relação: $T_C = T_K - 273$, a temperatura da geladeira era de -10 °C.

9ª Questão: Essa situação ocorre em circuitos elétricos onde as resistências foram colocadas em paralelo. Nesse caso a corrente é dividida entre cada lâmpada do circuito, de forma que elas possam funcionar de maneira independente.

10ª Questão: O que define o corte é a pressão que precisa ser exercida na superfície. A pressão é definida como a razão entre a força exercida e a área de contato ($P = F/A$). Logo, quanto menor a área de contato (faca mais afiada) menor é a força necessária para exercer a pressão de corte, portanto, maior a facilidade no corte.

LOJA "LUZ E SOM": LENTES, ESPELHOS E INSTRUMENTOS MUSICAIS

1ª Questão: b

Comentário: A dificuldade de enxergar de perto é chamada hipermetropia. Nessa disfunção, o globo ocular é mais curto e isso faz com que o foco das imagens projetadas pelo cristalino se forme atrás da retina. Esse erro refrativo pode ser corrigido com o uso de óculos com lentes convergentes (convexas).

2ª Questão: a

Comentário: A hipermetropia é uma disfunção onde o globo ocular é mais curto e isso faz com que o foco das imagens projetadas pelo cristalino se forme atrás da retina.

3ª Questão: a

Comentário: O míope tem dificuldades em enxergar de longe, mas não tem problema de visão para pequenas distâncias. A anomalia está no formato do olho, pois este é "demasiado longo": a imagem forma-se à frente da retina. A miopia corrige-se com uma lente divergente (côncava), que recoloca a imagem sobre a retina, e restitui uma boa visão até ao infinito.

4ª Questão: b

Comentário: A frequência é a característica através da qual o ouvido consegue distinguir um som **agudo de um som grave**. Esta característica está relacionada com a quantidade de ciclos completos (vibrações) de uma onda sonora, que ocorrem em um período de 1 segundo, e é expressa em Hertz (Hz). Para uma mesma nota musical, temos uma mesma frequência, independente do instrumento utilizado.

5ª Questão: c

Comentário: A velocidade v de propagação de um pulso (meia onda) que se propaga numa corda esticada depende da intensidade da força (T) que a traciona e da densidade linear (μ), conforme a fórmula de Taylor: $v = \sqrt{T/\mu}$. A densidade linear (μ) é a relação entre a massa e o comprimento (L) da corda: $\mu = m/L$. Com isso, ao variar a espessura de uma corda de violão, variamos sua massa e conseqüentemente sua densidade linear de massa, que resulta na variação da velocidade de propagação.

6ª Questão: O caleidoscópio moderno é formado por um pequeno tubo, no fundo do qual há pedaços coloridos de vidro ou de outro material e três espelhos que ao movimentar o tubo, visualizam-se diferentes figuras em imagens multiplicadas. Estes espelhos podem ser dispostos em ângulos diferentes. A 60° observa-se a formação de seis imagens. O caleidoscópio foi inventado para estudos científicos. Hoje é utilizado por desenhistas, decoradores e bordadeiras em seus trabalhos.

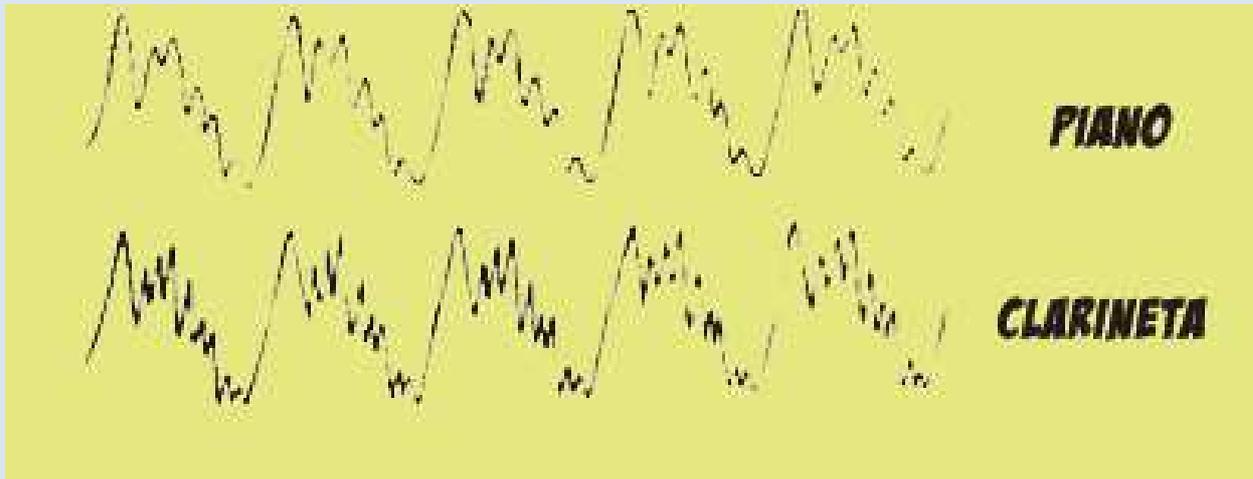
7ª Questão: Ao variar a tensão na corda, o violinista altera a velocidade de propagação da onda na corda (ver 5ª questão), logo, altera a frequência do som emitido, visto que $v = \lambda \cdot f$, e λ permanece constante. Ao pressionar a corda em diferentes posições do braço, o violonista altera o comprimento L total da corda (disponível para onda), o que resulta na alteração do comprimento de onda λ da onda na corda, o que também gera modificação na frequência do som emitido.

8ª Questão: O som é constituído de ondas mecânicas que dependem de um meio para se propagar. Como há ausência de moléculas no espaço (vácuo), o som não irá se propagar, logo não chegará até a Terra.

9ª Questão: Uma lupa é uma lente convergente. Ela forma a imagem de um objeto que incida luz sobre ela. Nesse caso, temos a imagem do Sol, concentrada num único ponto de luz, chamado de foco. Com a concentração de energia, é possível aquecer um determinado ponto da folha seca até que ela venha a queimar.

10ª Questão: Há várias diferenças entre as ondas produzidas por esses instrumentos. No violão, o som é produzido a partir da vibração das cordas, no pandeiro a partir da vibração da membrana e na flauta a partir das diferenças de pressão do ar dentro da coluna da flauta. Quanto à forma da onda, no caso do violão e da flauta temos os modos normais de vibração que são múltiplos do tom fundamental, por se tratar de ondas produzidas de forma unidimensional; enquanto no pandeiro, a formação ocorre de forma bidimensional e os modos normais não são múltiplos do tom fundamental. Por fim, existe ainda a diferença

no timbre do som, que decorre do fato de que as ondas sonoras possuem contornos diferentes, apesar de apresentarem a mesma frequência quando emitem a mesma nota, conforme exemplificado na figura a seguir.



CENTRO AUTOMOTIVO

1ª Questão: a

Comentário: O motor de um carro converte a energia química do combustível em energia mecânica, através de reações químicas na presença de oxigênio. As explosões que ocorrem no interior no motor movimentam os pistões que adquirem energia cinética.

18

2ª Questão: b

Comentário: Em um circuito em paralelo, os elementos estão sujeitos à mesma queda de tensão ou diferença de potencial. No caso da bateria descarregada, liga-se a bateria auxiliar nos mesmos pontos da bateria do veículo, de forma que o circuito do veículo fica sujeito a ddp da bateria auxiliar. Quando liga-se o veículo, ele passa a carregar as duas baterias. Após dar a partida, pode-se desconectar a bateria auxiliar, pois a bateria do veículo continuará sendo carregada.

3ª Questão: b

Comentário: Quando o ar condicionado está ligado, este exige um gasto aproximado de 10% a mais de combustível. Com as janelas abertas, o ar apresenta forte resistência à passagem do carro (atrito com o veículo). Para vencer essa resistência, o motor precisa fornecer mais potência, o que aumenta o consumo de combustível em uma taxa maior do que 10%. Por esta razão, o consumo de combustível com as janelas abertas (em velocidade compatível para estrada) é maior do que o consumo com o ar condicionado ligado. Na cidade, onde

roda-se com velocidade relativamente baixa, o efeito de resistência do ar é muito menor, logo o maior consumo irá acontecer ao usar o equipamento de ar condicionado.

4ª Questão: c

Comentário: O uso de lubrificantes nos carros é de fundamental importância, pois a lubrificação adequada atenua o atrito entre as peças sólidas, o que evita o desgaste. Os lubrificantes são utilizados: no motor (óleo de motor) para lubrificar os pistões; no câmbio, para lubrificar as engrenagens; graxa nos rolamentos, para garantir bom desempenho, entre outros.

5ª Questão: a

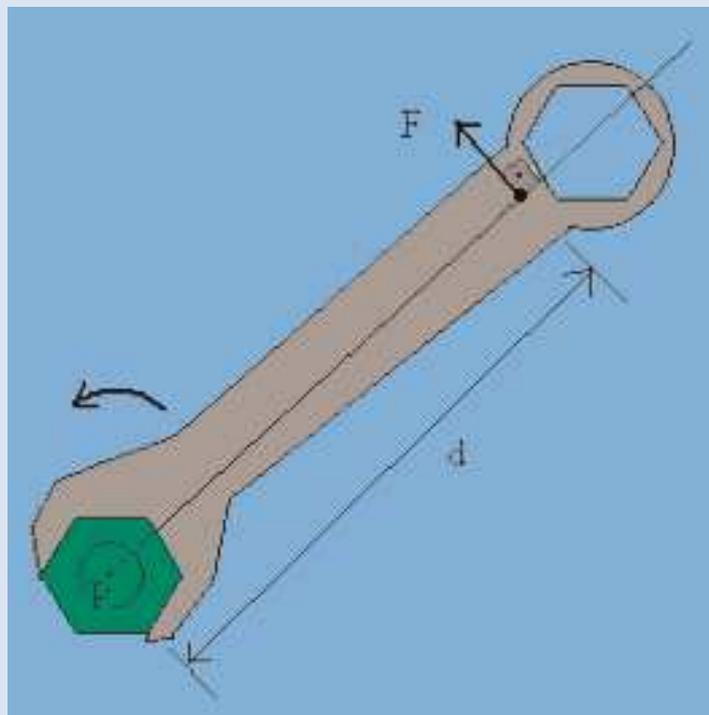
Comentário: O ABS (Anti-lock Braking System) é um sistema de frenagem que evita que a roda trave e entre em derrapagem quando o pedal do freio é pisado. Isso resulta numa menor distância percorrida durante a frenagem e no aumento da segurança do veículo, pois evita a perda de controle do mesmo. Esse sistema é composto por sensores que monitoram a rotação de cada roda e comparam com a velocidade do veículo.

6ª Questão: O perigo de dirigir com pneus carecas está ligado à possibilidade de derrapagem e aqua-planagem (quando o pneu perde o contato com a pista) em situações de pista molhada. As ranhuras de um pneu bom permitem que a água escoe e evitam a formação de uma lâmina de água entre a pista e o pneu, o que provoca o efeito acima citado. Além disso, os pneus carecas sofrem, em geral,

desgaste não uniforme, o que diminui a estabilidade ao carro e também pode provocar graves acidentes, mesmo em pista seca.

7ª Questão: A grandeza física associada à força necessária para rotacionar um eixo é chamada de torque. Ela é definida pelo produto da força aplicada em um determinado ponto do braço da alavanca pela distância do ponto de aplicação ao eixo, conforme ilustrado na figura abaixo. Como se trata de um produto, quanto maior a distância do ponto de aplicação ao eixo, maior será o módulo do torque aplicado.

Nota: Rigorosamente, o torque $\vec{\tau}$ é uma grandeza vetorial, dada pelo produto vetorial da distância \vec{r} ao ponto de rotação pela força \vec{F} aplicada. A máxima intensidade do torque ocorre quando \vec{F} e \vec{r} são perpendiculares. A direção de $\vec{\tau}$ na figura é saindo do papel.



8ª Questão: O funcionamento de um elevador hidráulico respeita o princípio de Pascal, que diz que "se produzirmos uma variação de pressão num ponto de um líquido em equilíbrio, essa variação de transmite a todo líquido". Como a pressão corresponde à razão entre a força e a área onde ocorre a aplicação da força pode-se utilizar pistões com diferentes áreas em um sistema de vasos comunicantes, de forma a ampliar ou reduzir uma força, conforme detalhado nas equações D1 a D3:

$$P_{\text{aplicada}} = P_{\text{recebida}} \quad (\text{D1})$$

$$\frac{F_{\text{aplicada}}}{A_1} = \frac{F_{\text{recebida}}}{A_2} \quad (\text{D2})$$

$$F_{\text{recebida}} = \frac{A_2}{A_1} F_{\text{aplicada}} \quad (\text{D3})$$

Quanto maior a razão entre A_2 e A_1 , maior é o fator de ampliação da força.

9ª Questão: O cinto de segurança impede que o passageiro se desloque para frente quando o veículo em que ele está freia abruptamente. O corpo do passageiro tende a se deslocar por inércia (1ª Lei de Newton), ou seja, tende a continuar em movimento, a mesmo que uma força externa seja aplicada. O cinto de segurança tem a função de aplicar essa força e com isso, evita que o passageiro seja lançado para frente, prevenindo maiores complicações quando ocorre um acidente ou freada brusca.

10ª Questão: A principal função de um fusível é proteger o circuito elétrico. Cada fusível deve ter as especificações corretas para o circuito em que está sendo utilizado, o que impede que haja danos aos diversos componentes elétricos e eletrônicos do veículo (faróis, sistema refrigeração, equipamento de som, vidro,

entre outros). Devem ter resistência baixa, não interferindo na passagem de corrente elétrica e principalmente baixo ponto de fusão, para que caso ocorra alteração no efeito joule no circuito (excesso de corrente elétrica), este seja o primeiro a danificar-se, interrompendo a corrente elétrica e mantendo intactos os demais componentes.

CENTRO ESPORTIVO

1ª Questão: b

Comentário: Durante a atividade física, o suor do próprio corpo acaba diminuindo o atrito com as superfícies, no caso das traves, argolas, cavalo, etc. Para minimizar tal situação use-se talco para aumentar o atrito entre as mãos do atleta e o aparelho, o que impede o escorregamento.

2ª Questão: c

Comentário: Quando o atleta se encontra na altura máxima, o corpo possui uma determinada energia potencial gravitacional. A partir do momento em que o corpo perde altura, este perde energia potencial gravitacional que se transforma em energia cinética, resultando no aumento de velocidade. No momento em que o corpo toca a cama elástica, há uma perda da velocidade adquirida e, conseqüentemente, da energia cinética, que passa a transformar-se em energia potencial elástica. Essa energia vai permitir que o atleta "deforme" a cama. Quando a deformação atingir o nível máximo (que depende do valor de energia mecânica total disponível), a força elástica da cama irá impulsionar o atleta para cima, revertendo todo o processo descrito.

3ª Questão: a

Comentário: A função dos pneus nos pneus é de aumentar o tempo de contato entre os corpos em colisão e, conseqüentemente, reduzir as forças trocadas durante o impacto. A esse fenômeno, damos o nome de amortecimento. Durante uma colisão com um muro, toda quantidade de movimento do corpo em colisão

será transferida ao sistema corpo-muro. A variação da quantidade de movimento é denominada impulso e se relaciona com a força através do tempo de contato. Quanto maior o tempo de contato para a transmissão de um mesmo impulso, menor será a força transmitida entre o corpo e o muro.

4ª Questão: b

Comentário: Raspando os pelos do corpo, reduz-se o atrito do corpo com a água, o que resulta no aumento de velocidade do atleta.

5ª Questão: a

Comentário: Inicialmente, o atleta ganha velocidade e conseqüentemente energia cinética. Durante o salto há uma redução da velocidade com o ganho da altura. A conservação de energia se dá pela perda da energia cinética e o ganho da energia potencial gravitacional.

6ª Questão: Este é o resultado da conservação do momento angular. Quando o patinador encolhe os braços e as pernas, ele reduz seu momento de inércia (inércia rotacional), fazendo com que sua velocidade angular aumente. Quando ele abre os braços, ele aumenta seu momento de inércia, o que faz sua velocidade angular diminuir, uma vez que seu momento angular é mantido necessariamente constante.

7ª Questão: Durante todo o movimento da flecha, a força da gravidade atua sobre a mesma, na direção vertical com sentido para baixo. Logo, para ter

sucesso no lançamento, é necessário compensar essa força e o pequeno deslocamento que ela proporciona, elevando ligeiramente o arco.

8ª Questão: Os carros de Fórmula 1 são baixos e largos para reduzir a resistência do ar e permitir desenvolver altíssimas velocidades. Os aerofólios, o difusor, as placas externas e os defletores laterais aumentam a estabilidade do carro em tais velocidades. Todo o projeto do veículo é pensado para minimizar efeitos de turbulência e aumentar a eficiência do mesmo.

9ª Questão: Todo corpo na água sofre a ação de duas forças: peso e empuxo. Além dessas, para que o atleta possa se deslocar na piscina, ele exerce uma força para trás, empurrando a água, e a mesma responde com uma força de reação (3ª lei de Newton) empurrando o atleta para frente.

10ª Questão: O ato de dar um passo para trás durante a defesa de uma bola se dá pelo aumento do tempo de contato entre os corpos (mão-bola), refletindo numa menor troca de força entre os corpos. A redução da quantidade de movimento corresponde ao impulso aplicado pela bola à mão do atleta, e quando transferido num tempo maior, reduz a força instantânea trocada.

CARTAS PARA O JOGO DE TABULEIRO

CAMINHOS DA FÍSICA



Material desenvolvido por:

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

SBF
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA



Autores:

- Adriana de Oliveira Delgado Silva
- Danilo Vieira Favaretto
- Edemar Benedetti Filho

Ilustrações:

- Luzia Pires dos Santos
Benedetti



CASA

  **01**

Por que os alimentos vegetais são colocados geralmente na parte inferior da geladeira ?

- a) Mais fácil para retirar o alimento;
- b) A temperatura nessa região é menos fria, não queimando determinados vegetais;
- c) A temperatura nessa região é mais fria, conservando mais os vegetais.



  **02**

Numa lâmpada, há conversão de energia:

- a) Térmica em elétrica;
- b) Elétrica em luminosa e térmica;
- c) Luminosa em térmica.



  **03**

Por que o ar condicionado deve ser colocado sempre num local alto?

- a) Para não atrapalhar as pessoas;
- b) Densidade do ar frio;
- c) Por causa da retirada de água do próprio ar.



  **04**

Uma máquina de lavar possui diferentes modos de centrifugação de roupas. No modo mais suave, ela utiliza 300rpm. Essa é uma medida de:

- a) Velocidade da rotação do tambor;
- b) Frequência de rotação do tambor;
- c) Força centrípeta imposta ao tambor.



  **05**

Costuma-se instalar os chuveiros elétricos em uma rede com tensão de 220V. Isso é feito para minimizar:

- a) A potência dissipada;
- b) A corrente elétrica nos fios;
- c) A energia elétrica consumida.



  **06**

Por que as casas, em muitos países europeus, possuem o telhado com elevada inclinação, enquanto no Brasil isso não ocorre ?



  **07**

Quando penduramos as roupas no varal, estamos presenciando um processo de mudança de estado físico da matéria. Que processo é esse e como ocorre ?



  **08**

Por que as folhas das plantas mostram-se verdes, quando iluminadas pela luz do Sol ?



  **09**

Como um sinal de rádio sai da emissora e chega ao seu aparelho em casa ?



  **10**

Qual a diferença no processo de formação de imagem entre uma antiga televisão de tubo e uma televisão de LED ?



CENTRO AUTOMOTIVO

01

Que transformação de energia ocorre quando um carro está em movimento ?

- a) Química em Mecânica;
- b) Potencial em Cinética;
- c) Cinética em Mecânica.

02

Quando uma bateria está descarregada, utiliza-se uma segunda bateria ligando-se o polo positivo no positivo e negativo no negativo. Que tipo de ligação é essa ?

- a) Série;
- b) Paralelo;
- c) Mista.

03

Um estudo constatou que um automóvel na estrada com todas as janelas abertas em um dia de calor consome mais combustível que o mesmo modelo com ar condicionado ligado na estrada. Isso é explicado por que:

- a) O motor consome menos energia quando os vidros estão fechados;
- b) A força de atrito com o ar exige mais potência do motor do que o ar condicionado;
- c) O funcionamento do ar condicionado ajuda a resfriar o motor, gastando menos energia.

04

Qual a principal função dos lubrificantes nos carros ?

- a) Deixar o carro menos barulhento;
- b) Melhorar sua aerodinâmica;
- c) Fazer com que o desgaste entre as superfícies sólidas será bastante reduzido.

  **05**

O freio ABS é mais eficiente que o freio de pastilha por que:

- a) Em uma frenagem, percorre menor distância para uma mesma velocidade;
- b) Em uma frenagem, percorre maior distância para uma mesma velocidade;
- c) É mais barato.



  **06**

Por que o uso de pneus carecas pode causar acidente ?



  **07**

Por que a utilização de uma chave de roda de cabo mais comprido facilita a troca de pneus ?



  **08**

Como um elevador hidráulico é capaz de elevar o peso de um automóvel ?



  **09**

Explique o funcionamento do cinto de segurança com base em leis Físicas.



  **10**

Qual é a função dos fusíveis no sistema elétrico de um automóvel ?



CENTRO ESPORTIVO



  **01**

Por que os atletas usam talco nas mãos para esportes de ginástica artística?

- a) Não formar bolhas;
- b) Aumentar o atrito nas mãos;
- c) Não estragar o aparelho de ginástica.



  **02**

Numa cama elástica que tipos de energia estão envolvidos ?

- a) Cinética e potencial gravitacional;
- b) Cinética e potencial elástica;
- c) Cinética, potencial gravitacional e potencial elástica.



  **03**

Qual a função dos pneus próximos dos muros numa corrida de carros ?

- a) Amortecimento de impacto;
- b) Conservação do asfalto;
- c) Maior durabilidade do autódromo.



  **04**

Por que os nadadores raspam os pelos do corpo nas competições de natação ?

- a) Reduzir a massa do corpo;
- b) Diminuir o atrito;
- c) Por estética.





05

Num salto em altura, há transformação de energia:

- a) Cinética em potencial gravitacional;
- b) Potencial elástica em cinética;
- c) Potencial gravitacional em cinética.



06

Na patinação no gelo, quando o competidor gira em seu próprio eixo, ele encolhe os braços, e abre os braços para terminar seu giro. Com que finalidade ele faz estes movimentos ?



07

No arco e flecha, por que devemos apontar a flecha um pouco para cima do centro do alvo ?



08

Por que os carros de Fórmula 1 tem um formato aerodinâmico diferente dos carros comuns de passeio ?



09

Quais as forças que atuam nos jogadores em um jogo de polo aquático ?



10

Por que ao defender uma bola com alta velocidade, o goleiro geralmente dá um passo para trás durante a defesa ?



LOJA LUZ E SOM

  **01**

Pessoas com dificuldades de enxergar de perto devem usar que tipo de lente ?

- a) Divergentes;
- b) Convergentes;
- c) Cilíndricas.



  **02**

O que é Hipermetropia ?

- a) É um erro de refração que faz com que a imagem seja focada atrás da retina;
- b) É um erro de refração que faz com que a imagem seja focada antes da retina;
- c) É um erro de refração que faz com que a imagem seja focada na retina.



  **03**

São características de uma pessoa Míope:

- a) Visão embaçada a distância e dificuldade para identificar objetos afastados;
- b) Problemas com luminosidade;
- c) Problemas com leitura de jornais e livros.



  **04**

Quando dois instrumentos musicais diferentes são acionados e emitem a mesma nota musical, significa que as ondas sonoras emitidas possuem a mesma:

- a) Amplitude;
- b) Frequência;
- c) Velocidade.



05

Em um violão, cada corda possui uma espessura diferente. Ao variar a espessura de uma corda, estamos modificando:

- Sua massa e, conseqüentemente, a amplitude do som;
- Seu diâmetro e, conseqüentemente, a tensão na corda;
- Sua densidade linear de massa e, conseqüentemente, a velocidade de propagação da onda.

06

O caleidoscópio é um instrumento óptico de formato cilíndrico, com pequenos fragmentos de vidro colorido, no seu interior, e três espelhos formando um ângulo de 60° entre eles. Explique, do ponto de vista da Física, como são as imagens observadas no interior do instrumento.

07

Para produzir sons mais agudos ou mais graves, um violonista pode variar a tensão sobre uma corda ou alterar seu comprimento efetivo ao pressioná-la em determinados pontos ao longo do braço do instrumento. Essas modificações provocam a mudança em qual(is) grandeza(s) física(s) da onda mecânica na corda ?

08

Se um astro situado a um ano-luz da Terra explode, veremos o clarão depois de algum tempo. O que podemos afirmar com relação ao som dessa explosão ?

09

Por que conseguimos atear fogo numa folha seca usando uma lupa ?

10

Discuta as diferenças entre as ondas produzidas por uma flauta, um violão e um pandeiro.

PARQUE DE DIVERSÕES

01

Numa Montanha Russa, quando o carrinho se encontra com maior velocidade, afirmar que:

- a) O carrinho está na altura máxima;
- b) O carrinho está mais próximo do solo;
- c) O carrinho realiza um movimento circular.

02

Num carrossel, onde a criança adquire maior velocidade angular ?

- a) Em um carrinho mais externo da plataforma;
- b) Em um carrinho mais interno da plataforma;
- c) Todos os carrinhos possuem a mesma velocidade angular.

03

Na brincadeira do tiro ao alvo, a pessoa sofre uma força para trás no exato momento em que a rolha sai da espingarda, este fato é explicado pela:

- a) Conservação da quantidade de movimento;
- b) Conservação do trabalho;
- c) Conservação da energia cinética.

04

Do ponto de vista de uma criança que olha uma roda gigante iniciar seu movimento, qual das grandezas físicas NÃO está associada ao movimento de um passageiro na roda gigante

- a) Aceleração centrípeta;
- b) Aceleração centrífuga;
- c) Aceleração tangencial.





05

Um casal que namorar no parque sob a luz da lua cheia, está na verdade:

- a) Sob a luz do sol, refletida na lua;
- b) Sob a luz das estrelas, refletidas na lua;
- c) Sob a luz emitida pela lua com maior intensidade.



06

Em um carrinho de bate-bate, qual a função da borracha colocada na parte inferior do carrinho ?



07

Quais os tipos de Energia Mecânica envolvidos numa montanha russa ?



08

Porque várias pessoas conseguem ficar sobre um barco sem ele afundar durante um passeio pelo parque ?



09

No brinquedo de balanço, como podemos calcular o período do movimento ?



10

Numa gangorra, para melhor funcionamento do brinquedo, o que deve acontecer com o peso dos participantes em cada um dos braços do brinquedo ?



SUPERMERCADO

SUPERMERCADO

01

De acordo com a física, qual a função da luva que os padeiros usam para manusear os fornos ?

- a) Melhor higiene;
- b) Maior praticidade;
- c) Isolamento térmico.

02

Qual fenômeno físico de transporte de calor NÃO contribui no preparo de um frango assado no interior de uma máquina de assar frango ?

- a) Irradiação;
- b) Convecção;
- c) Condução.

03

No caixa do supermercado, observa-se que um alimento está sob a esteira rolante com movimento uniforme. Neste instante:

- a) Três forças atuam no alimento: Peso, Normal e Atrito;
- b) Duas forças atuam no alimento: Peso e Normal;
- c) Nenhuma força atua no alimento.

04

Uma senhora pede 2Kg de presunto. O comerciante ao colocar o presunto na balança mede:

- a) Sua massa;
- b) Seu peso;
- c) Sua densidade.



05

Uma senhora ao retirar um alimento da prateleira observa que este não possui preço. Vai até o leitor de código de barras e verifica seu preço. Esse leitor funciona pela detecção das ondas eletromagnéticas que são:

- Emitidas pelas barras escuras;
- Emitidas com diferentes intensidades pelas barras escuras e claras;
- Refletidas com diferentes intensidades pelas barras escuras e claras.



06

Explique, em termos das forças aplicadas, por que ao colocar duas garrafas de refrigerantes em uma sacolinha plástica, corremos o risco da sacola de romper.



07

Ao colocar a mão numa das geladeiras do supermercado um homem sentiu um pequeno choque. Como podemos definir um choque elétrico ?



08

Um açougueiro leva um susto ao verificar a temperatura de uma câmara fria, cujo termômetro apontou o valor de 263. Explique como isso é possível.



09

Uma das lâmpadas do Freezer queimou, mas as outras continuam funcionando normalmente, como isso é possível ?



10

Explique por que o açougueiro corta a carne com mais facilidade (exercendo menos força) quando suas facas estão bem afiadas ?





MNPEF

Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



REGRAS PARA O JOGO DE TABULEIRO

CAMINHOS DA FÍSICA



Material desenvolvido por:

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

SBF
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA



Autores:

- Adriana de Oliveira Delgado Silva
- Danilo Vieira Favaretto
- Edemar Benedetti Filho

Ilustrações:

- Luzia Pires dos Santos Benedetti



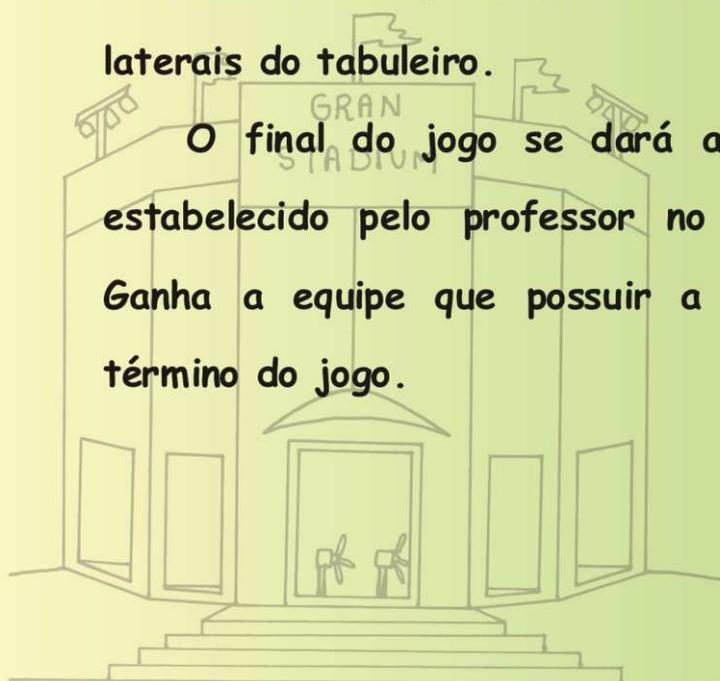
1. Introdução

O jogo pode ser disputado a partir de duas pessoas. Seu objetivo é caminhar pelo tabuleiro (cidade) e conseguir responder corretamente o maior número de perguntas relacionadas à Física e, conseqüentemente, obter a maior pontuação final.

Para isso, foram elaboradas questões nas mais variadas áreas da Física clássica: Mecânica, Óptica, Térmica, Eletromagnetismo e Ondulatória.

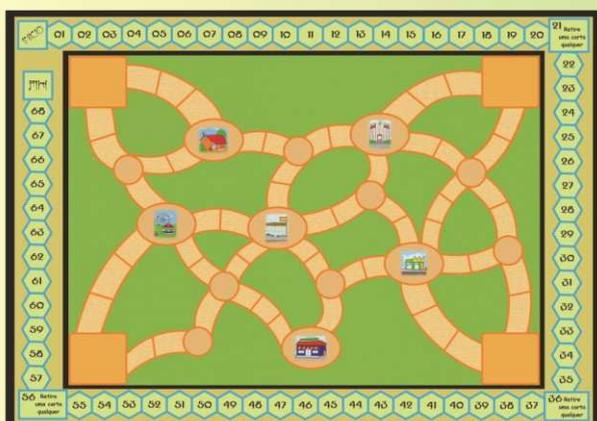
A cada resposta correta, o jogador ou o grupo ganhará um determinado número de pontos, cuja soma será indicada com um marcador na escala fixada nas laterais do tabuleiro.

O final do jogo se dará ao término do tempo estabelecido pelo professor no início da aplicação. Ganha a equipe que possuir a maior pontuação ao término do jogo.



2. Os elementos

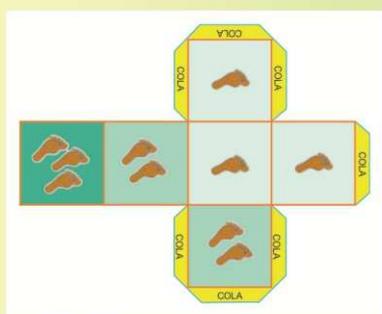
- Tabuleiro principal onde será representada a cidade;
- Tabuleiro para armazenamentos das cartas contendo as questões;
- Dados;
- Pinos dos jogadores;
- Marcadores de pontuação coloridos (circulares).



Tabuleiro principal



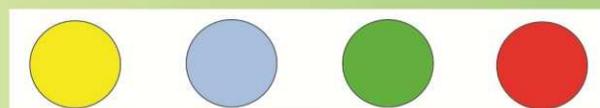
Tabuleiro armazenamento das cartas



Dado para montar



pinos dos jogadores



Marcadores de pontuação

3. Como jogar

01 - **Equipes:** Definem-se as equipes que irão disputar o jogo. O número mínimo é 2 (duas) e o máximo é 4 (quatro).

02 - **Ordem de jogada:** Define-se através de sorteio a equipe inicial e estipula-se uma ordem das rodadas em sentido horário ou anti-horário.

03 - **Pinos dos jogadores:** Cada equipe escolhe uma cor e os pinos são colocados nas posições iniciais, que correspondem aos vértices do tabuleiro.

04 - **Marcadores de pontos:** Os círculos coloridos representam cada equipe. Eles devem ser colocados no vértice do tabuleiro na marcação Zero (0). A cada resposta correta, o pino correspondente à cor da equipe que acertou a questão deverá se deslocar o número de casas que a pontuação da referida carta representa sob a forma de pé(s).

05 - **Tabuleiro de cartas:** As cartas devem ser separadas por estabelecimento e embaralhadas. Em seguida, devem ser colocadas sobre a sua posição respectiva no tabuleiro de cartas voltadas para baixo.

06 - **Início do jogo:** A primeira equipe lança o dado e caminha o número de casas determinado pelo dado. Ela pode escolher qualquer caminho que desejar. Ela pode cair em três tipos de casa: casa comum, casa coringa? ou estabelecimento.



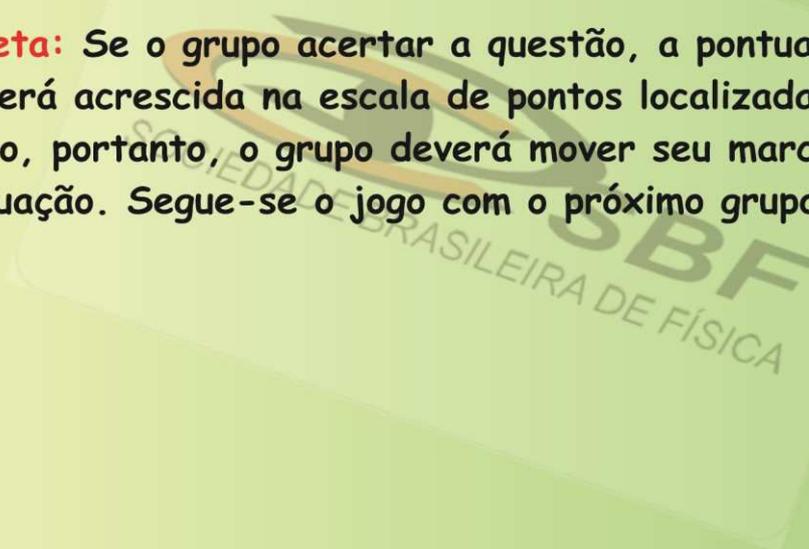
07 - **Casa comum:** Se cair em uma casa comum, o jogador espera sua vez na próxima rodada para voltar a lançar os dados e assim continuar até cair em um estabelecimento ou carta coringa.

08 - **Casa coringa:** Se após andar o número de casas indicadas no dado, o pino cair exatamente sobre uma casa coringa, o grupo pode optar para qual dos estabelecimentos deseja se deslocar. O representante leva o pino até o local escolhido e segue-se a regra abaixo.

09 - **Estabelecimento:** Se cair em um estabelecimento, o grupo terá que responder uma questão relacionada a este local. O representante deverá retirar a carta superior do tabuleiro de cartas referente ao estabelecimento onde o pino se encontra. ! **Atenção:** Se ao andar o número de casas sorteado no dado, o jogador cruzar a posição de um estabelecimento, ele deve obrigatoriamente parar no estabelecimento, independente do número sorteado no dado.

10 - **Carta com questão:** A questão deverá ser lida em voz alta e clara para toda a sala de aula, permitindo que os demais grupos possam discutir a resposta da questão, mesmo não tendo a preferência para responder. A pontuação referente a esta pergunta está na própria carta, simbolizada por pés. O representante irá até o grupo, onde após discussão e consenso, responderá para toda a sala a pergunta retirada. Após a resposta, a carta deverá ser colocada sob a coluna de cartas referentes àquele estabelecimento na parte inferior do monte.

11 - **Questão correta:** Se o grupo acertar a questão, a pontuação indicada na carta será acrescida na escala de pontos localizada nas laterais do tabuleiro, portanto, o grupo deverá mover seu marcador para indicar a nova pontuação. Segue-se o jogo com o próximo grupo lançando o dado.



12 - **Questão errada ou incompleta:** Caso o grupo responda a uma questão de forma errada ou incompleta, o próximo grupo que jogaria o dado (na sequência definida no início do jogo) tem a oportunidade de responder a questão retirada, indicando, se possível, o erro do outro grupo anterior e completando a resposta com melhores argumentos.

13 - **Questão correta na segunda chance:** O grupo que acertar a questão na segunda chance somará os pontos indicados na carta e deverá mover seu marcador de pontuação. Após marcação da pontuação, segue-se o jogo com o mesmo grupo lançado o dado, pois este tem a vez da jogada.

! Atenção: Para as questões no formato teste, haverá apenas 2 (duas) chances de resposta (pois 2 erros consecutivos, definem a resposta correta). Para as questões dissertativas, em caso de erros consecutivos, todos os grupos terão a chance de responder na ordem correspondente ao sentido pré-determinado (horário ou anti-horário). Após a resposta correta, marca-se a pontuação para o grupo que respondeu e continua-se o jogo com a equipe que tinha a vez no lançamento de dados.

14 - **Término do jogo:** Quando o tempo de jogo estiver próximo ao término, o professor deverá indicar que trata-se da última rodada e a partir do primeiro grupo (que iniciou a partida) todos os grupos efetuam a última jogada, conforme a ordem estipulada.

15 - **Equipe vencedora:** Verifica-se o número de pontos de cada equipe, de acordo com a escala nas laterais do tabuleiro, e a equipe vencedora será aquela que possuir o maior número de pontos.

BOM DIVERTIMENTO!



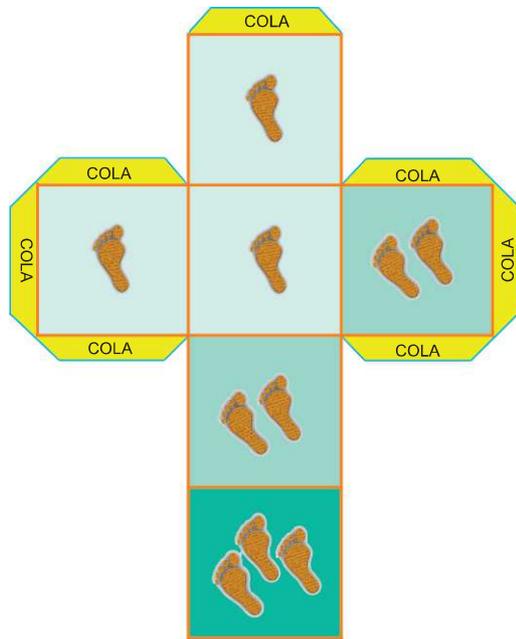
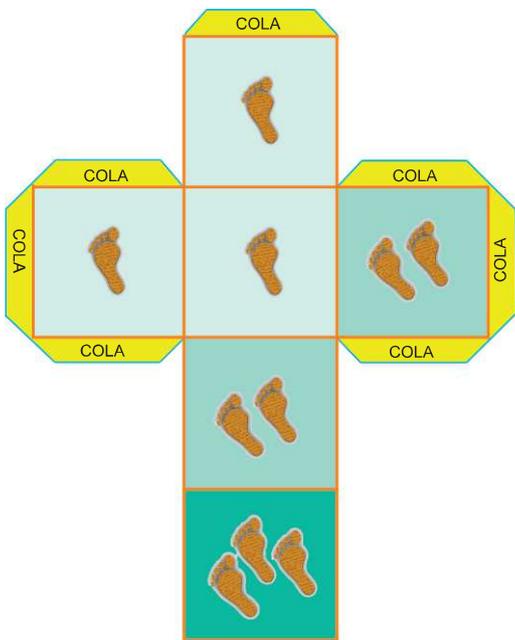
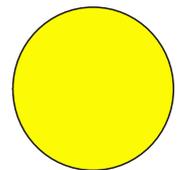
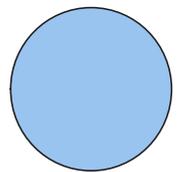
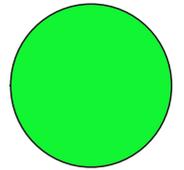
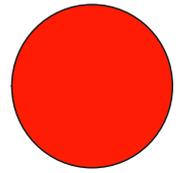
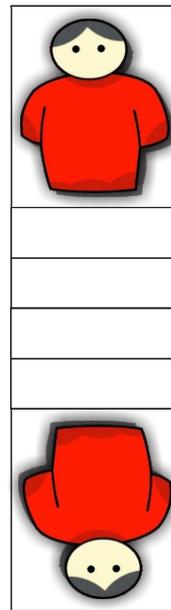
ufscar

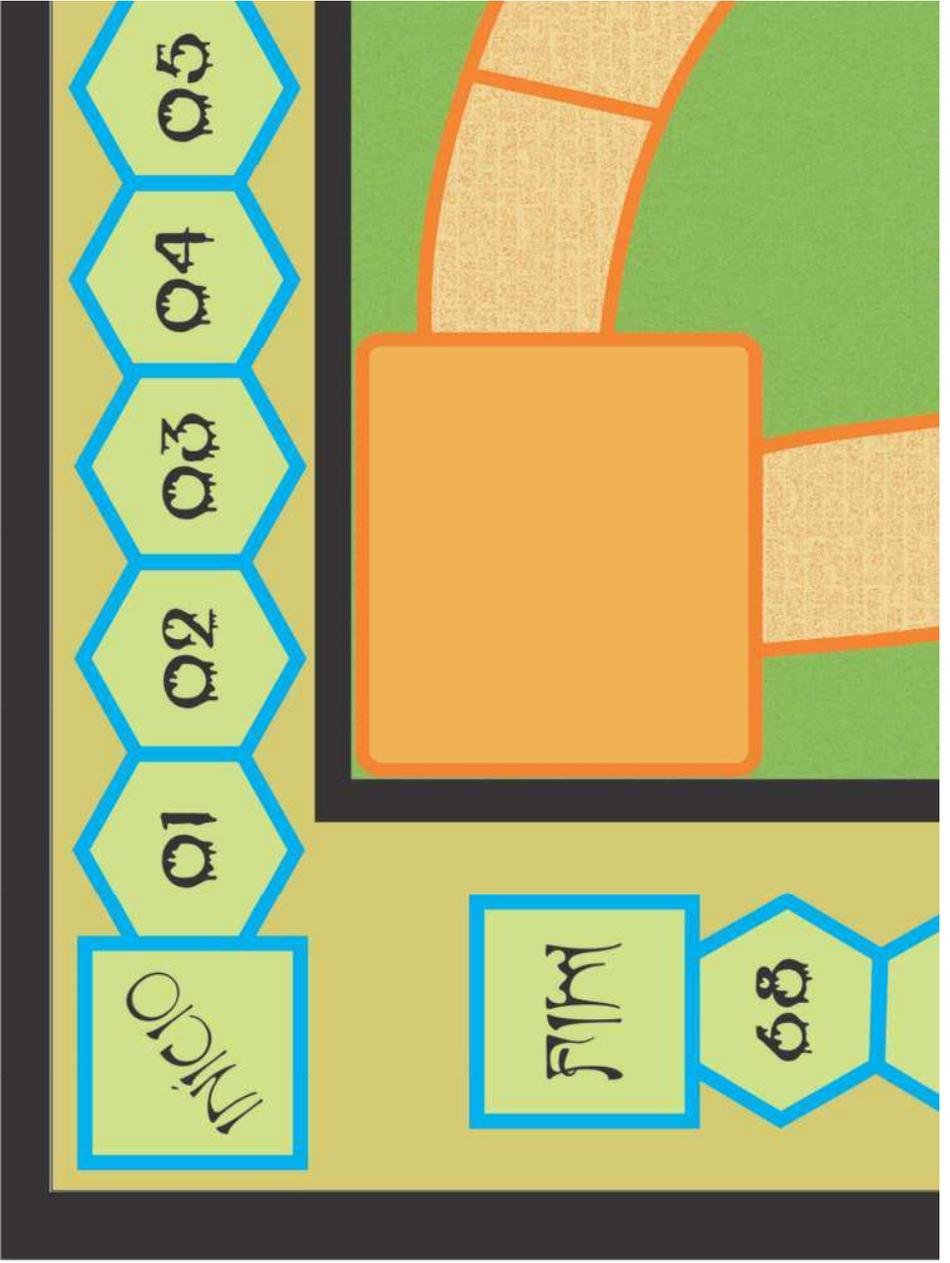
MNPEF

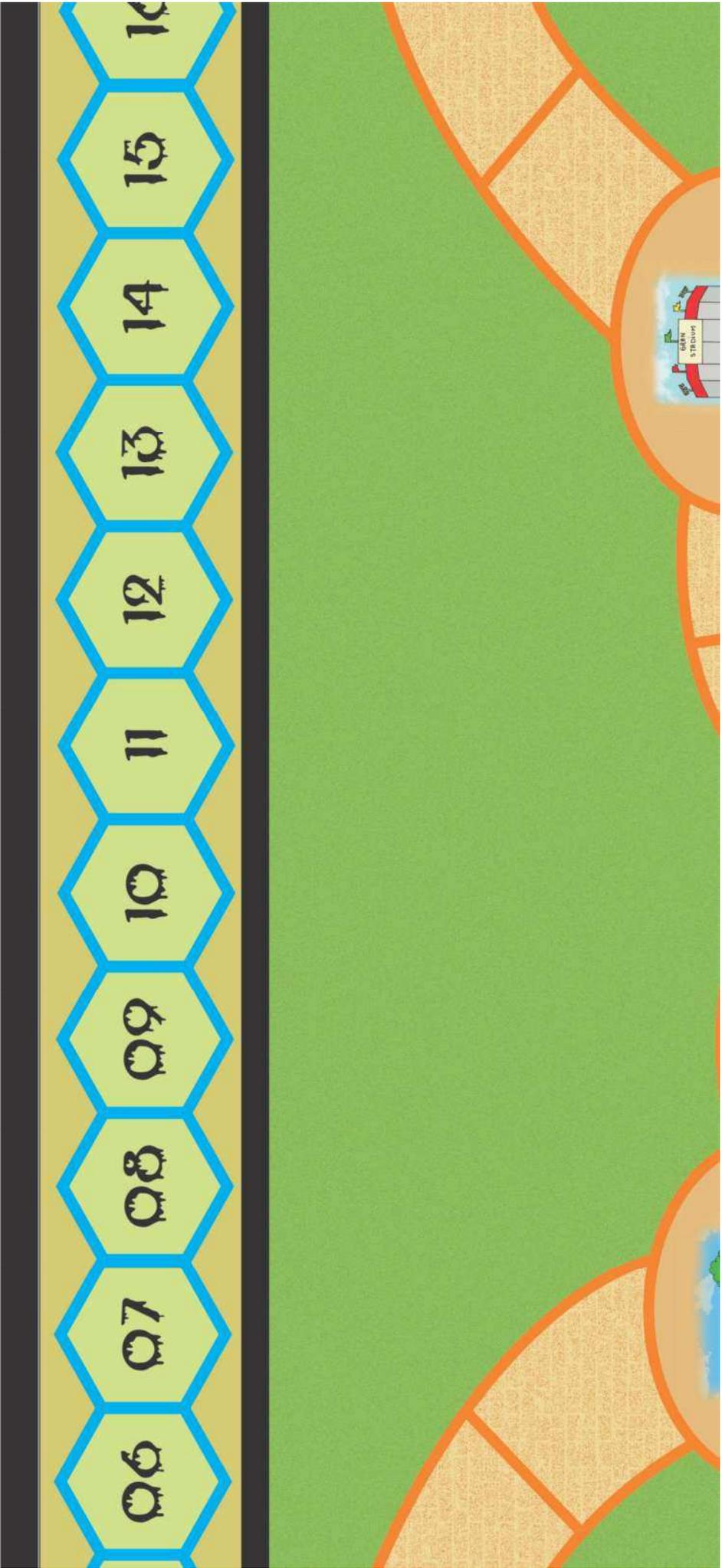
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



SBF
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA







06

07

08

09

10

11

12

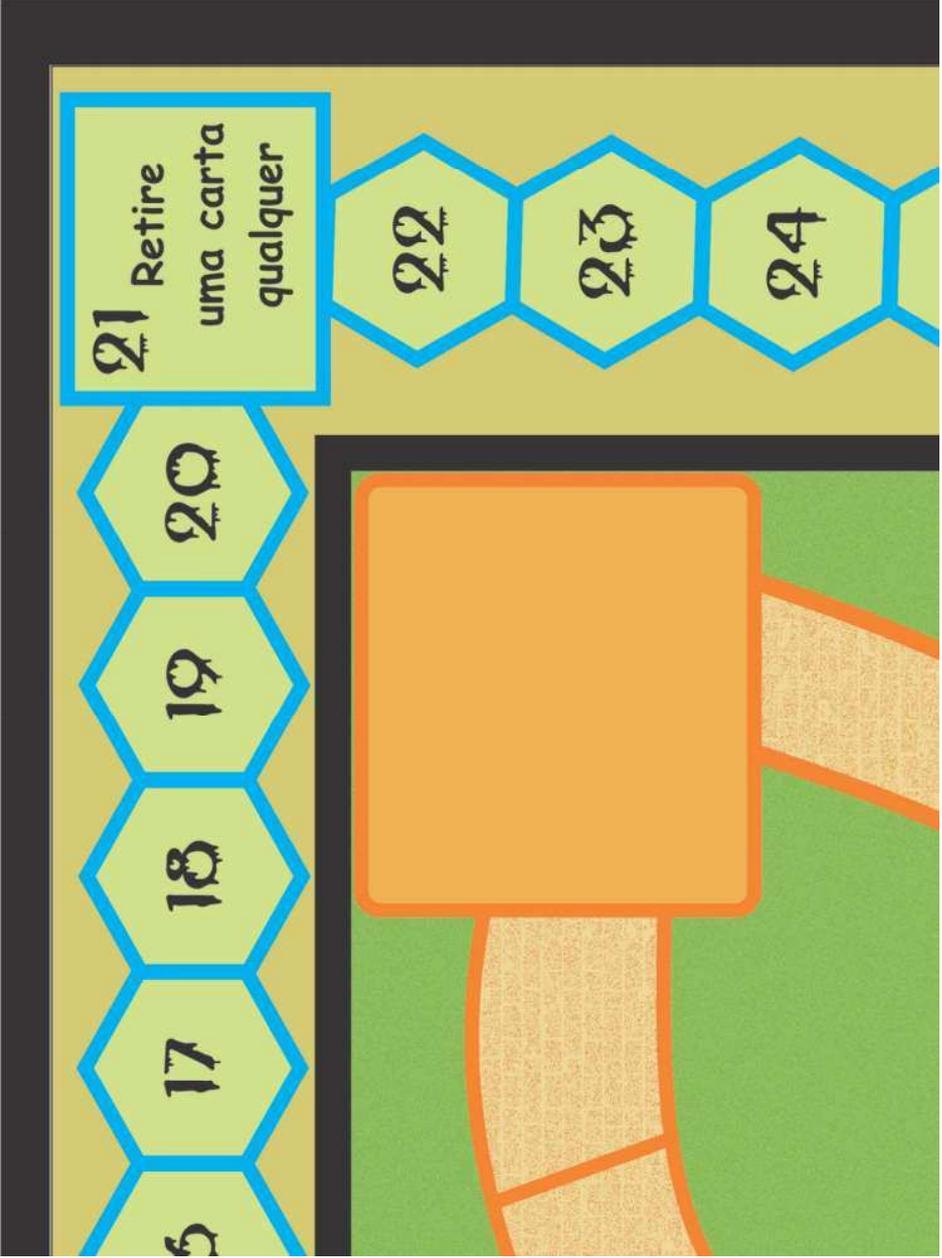
13

14

15

16





21 Retire
uma carta
qualquer

22

23

24

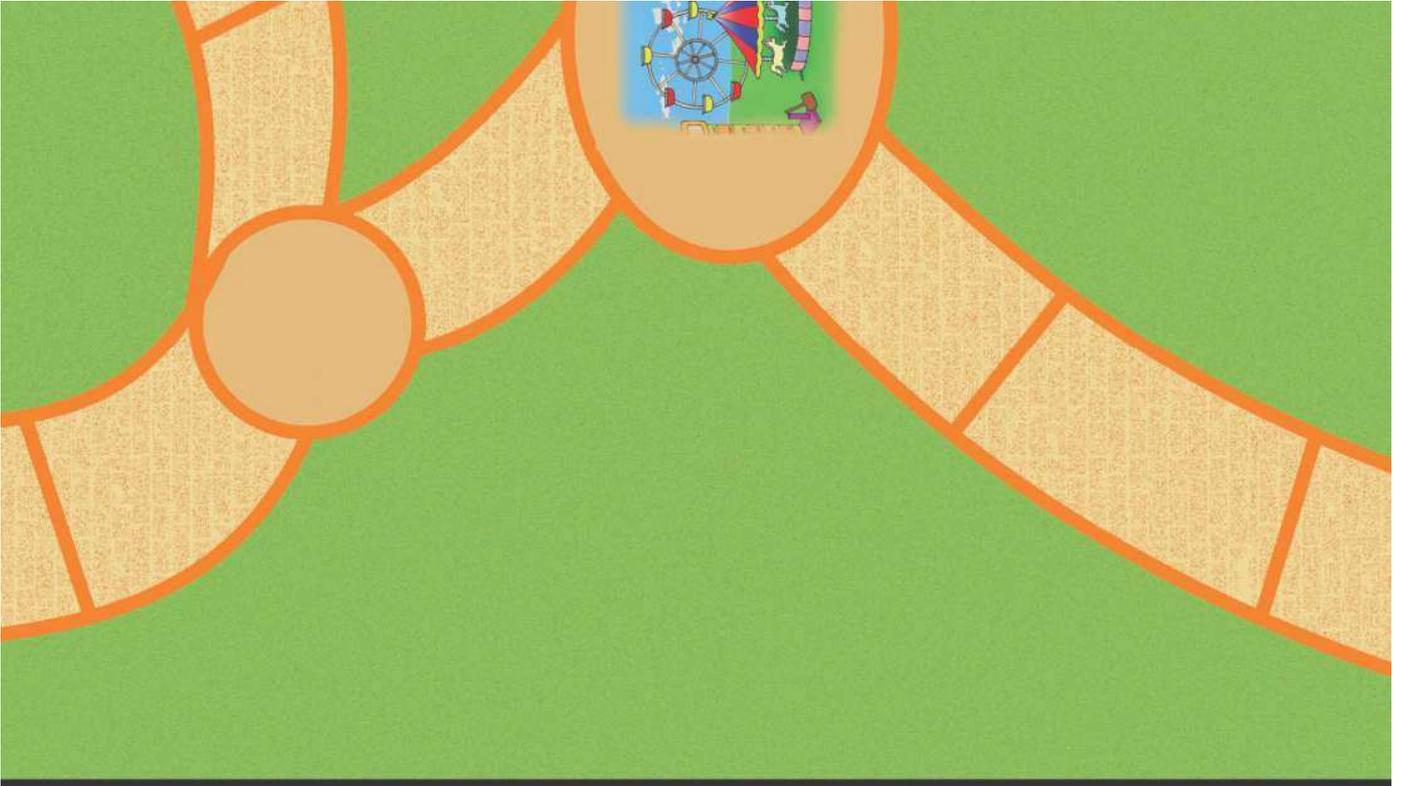
20

19

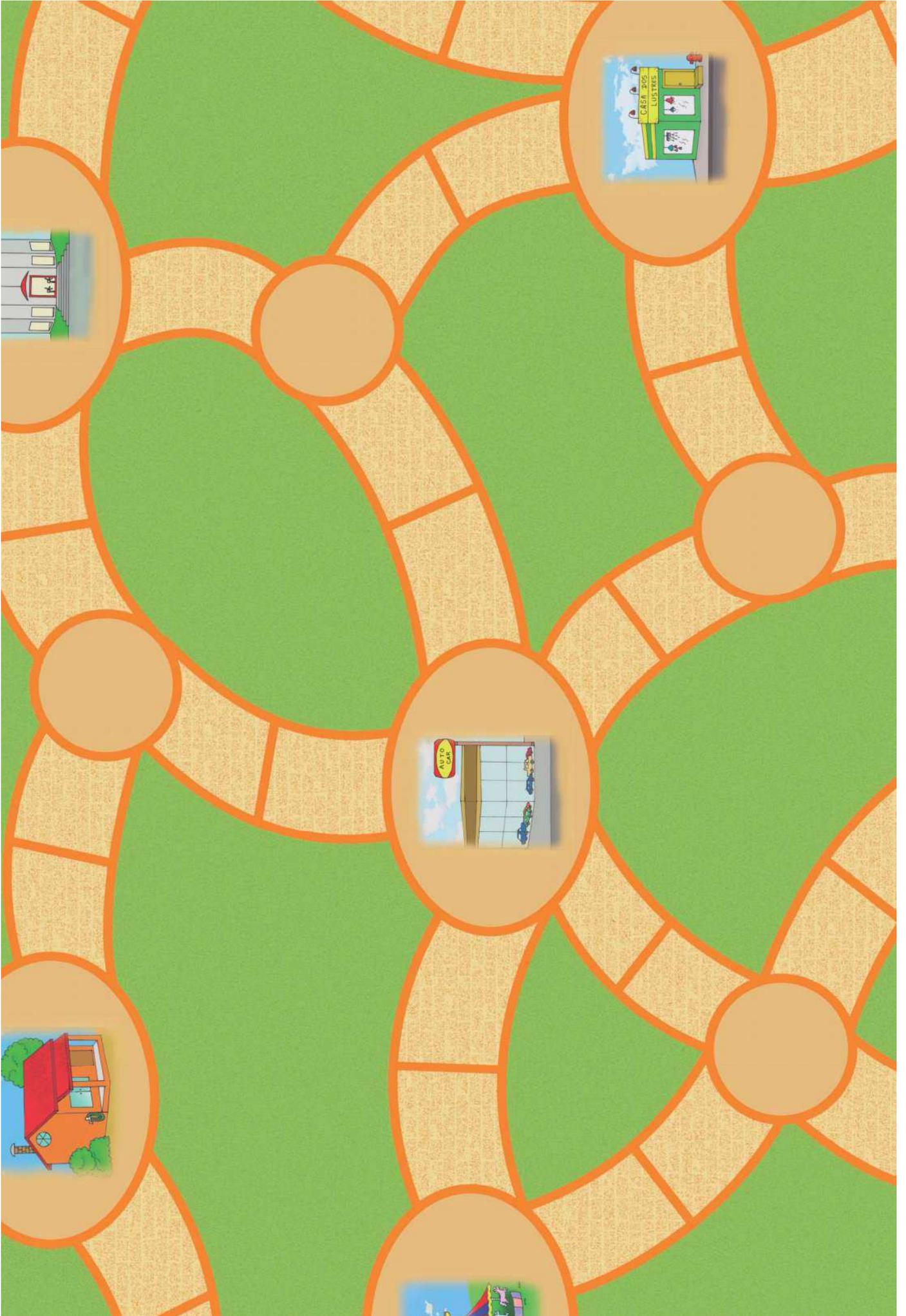
18

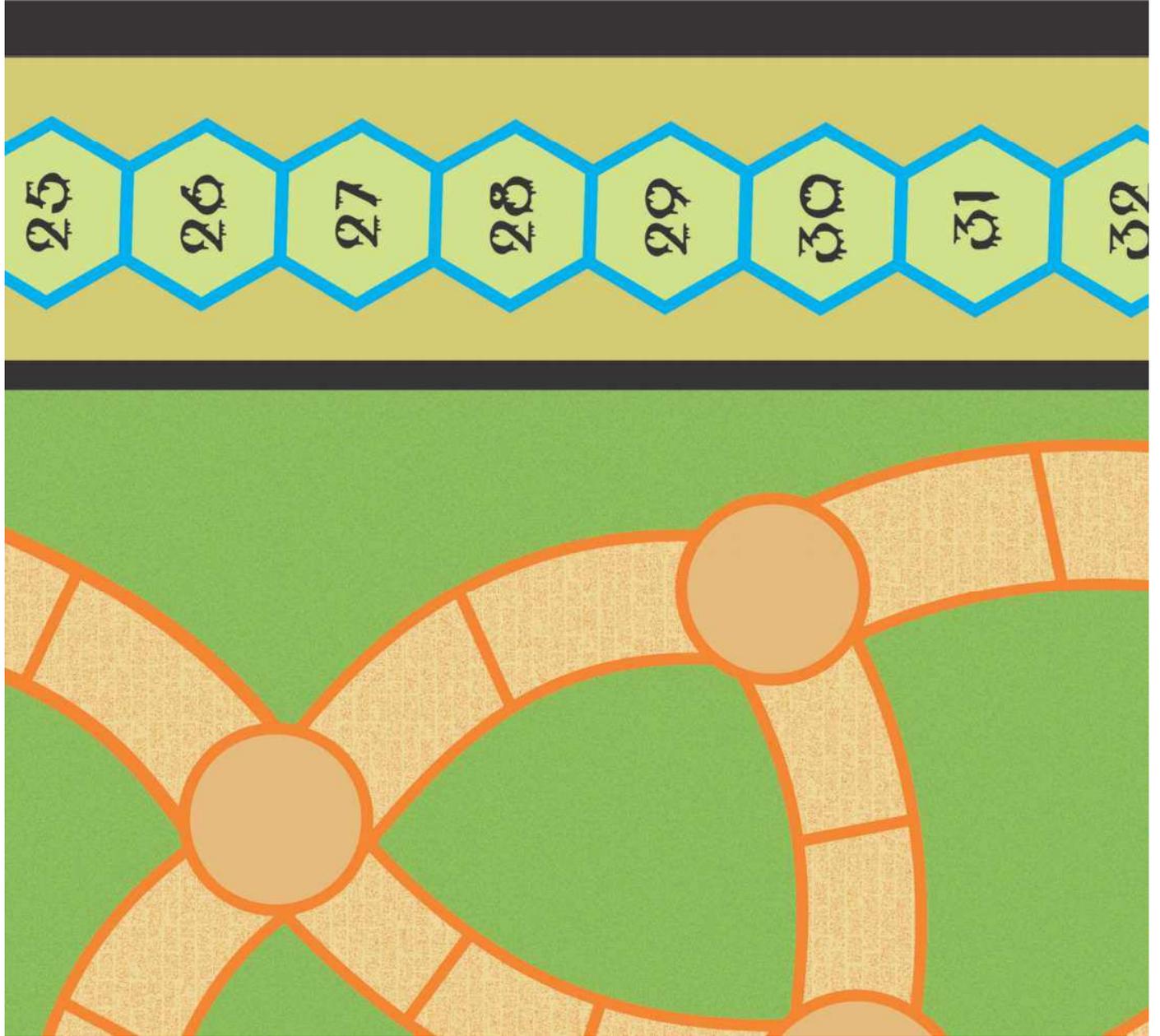
17

16



67 66 65 64 63 62 61 60





25

26

27

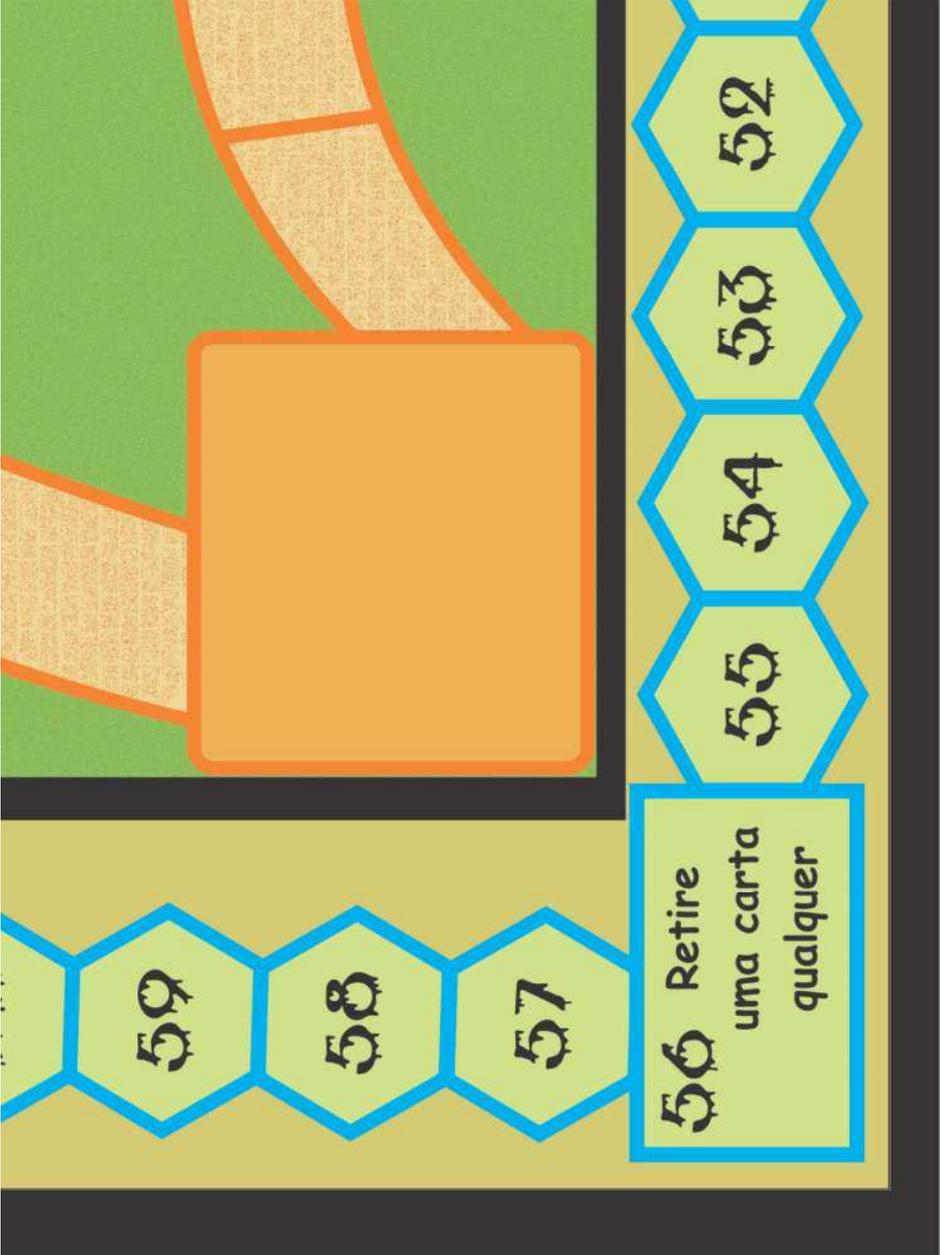
28

29

30

31

32



59

58

57

56

Retire
uma carta
qualquer

55

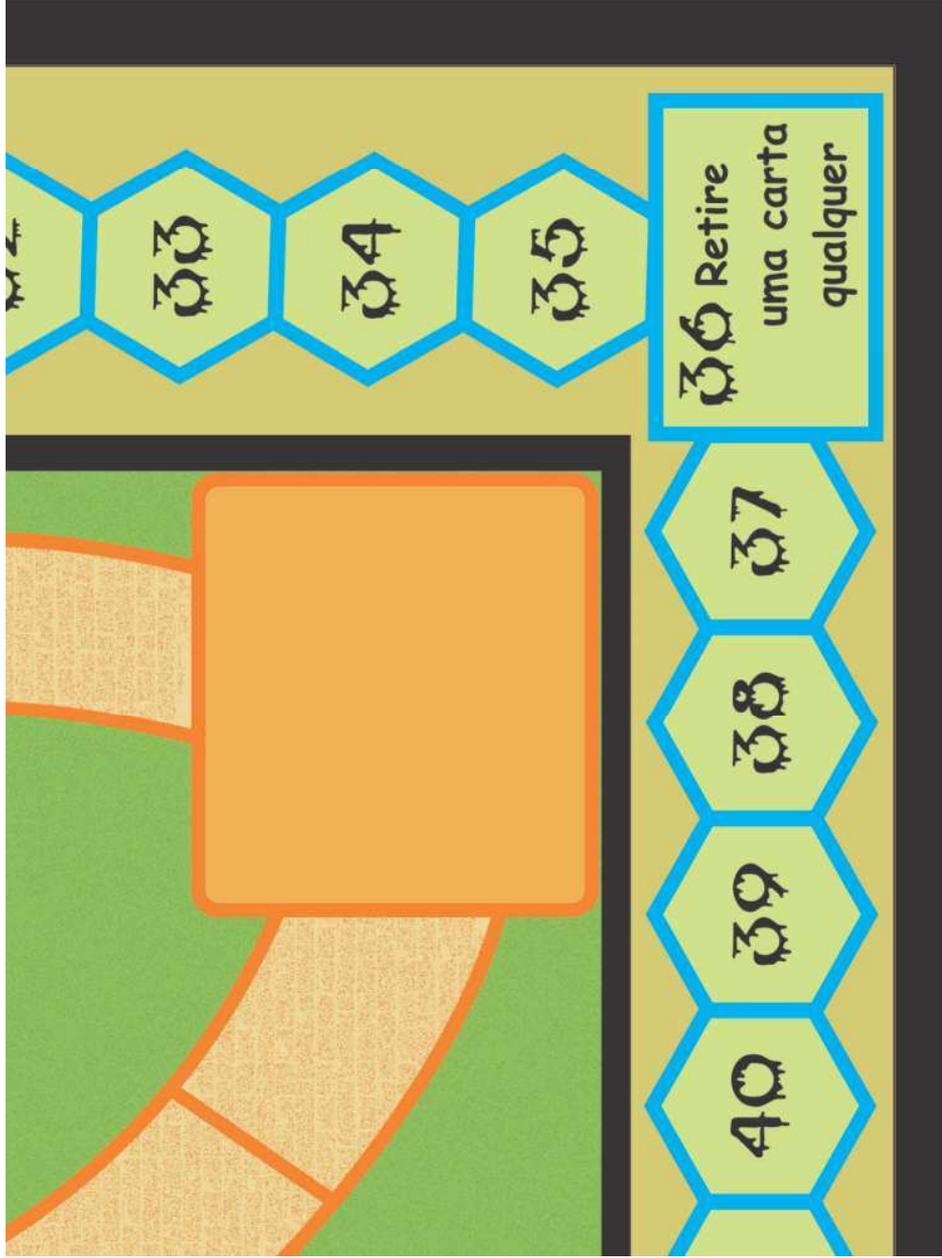
54

53

52



- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50
- 51



Retire uma carta qualquer

33

34

35

36

37

38

39

40

