RONAEBSON
MATEMÁTICA CRIATIVA

CADERNO ENEM

PROBABILIDADE

Disponibilizado por Minerva.

Como caiu no Enem

Questão 01

(ENEM 2023)

No alojamento de uma universidade, há alguns quartos com o padrão superior ao dos demais. Um desses quartos ficou disponível, e muitos estudantes se candidataram para morar no local. Para escolher quem ficará com o quarto, um sorteio será realizado. Para esse sorteio, cartões individuais com os nomes de todos os estudantes inscritos serão depositados em uma urna, sendo que, para cada estudante de primeiro ano, será depositado um único cartão com seu nome; para cada estudante de segundo ano, dois cartões com seu nome; e, para cada estudante de terceiro ano, três cartões com seu nome. Foram inscritos 200 estudantes de primeiro ano, 150 de segundo ano e 100 de terceiro ano. Todos os cartões têm a mesma probabilidade de serem sorteados.

Qual a probabilidade de o vencedor do sorteio ser um estudante de terceiro ano?

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{8}$

D) $\frac{2}{9}$

E) $\frac{3}{8}$

Questão 02

(ENEM 2022)

A *World Series* é a decisão do campeonato norte-americano de beisebol. Os dois times que chegam a essa fase jogam, entre si, até sete partidas. O primeiro desses times que completar quatro vitórias é declarado campeão.
Considere que, em todas as partidas, a probabilidade de qualquer um dos dois times vencer é sempre $\frac{1}{2}$.

Qual é a probabilidade de o time campeão ser aquele que venceu a primeira partida da *World Series*?

A) $\frac{35}{64}$

B) $\frac{40}{64}$

C) $\frac{42}{64}$

D) $\frac{44}{64}$

E) $\frac{52}{64}$

Questão 03

(ENEM 2023)

Ao realizar o cadastro em um aplicativo de investimentos, foi solicitado ao usuário que criasse uma senha, sendo permitido o uso somente dos seguintes caracteres:
1. algarismos de 0 a 9;
2. 26 letras minúsculas do alfabeto;
3. 26 letras maiúsculas do alfabeto;
4. 6 caracteres especiais 1, @, #, $, *, &.

Três tipos de estruturas para senha foram apresentadas ao usuário:
- tipo I: formada por quaisquer quatro caracteres distintos, escolhidos dentre os permitidos;
- tipo II: formada por cinco caracteres distintos, iniciando por três letras, seguidas por um algarismo e, ao final, um caractere especial;
- tipo III: formada por seis caracteres distintos, iniciando por duas letras, seguidas por dois algarismos e, ao final, dois caracteres especiais.

Considere p_1, p_2 e p_3 as probabilidades de se descobrirem ao acaso, na primeira tentativa, as senhas dos tipos I, II e III, respectivamente.

Nessas condições, o tipo de senha que apresenta a menor probabilidade de ser descoberta ao acaso, na primeira tentativa, é o

A) tipo I, pois $p_1 < p_2 < p_3$.
B) tipo I, pois tem menor quantidade de caracteres.
C) tipo II, pois tem maior quantidade de letras.
D) tipo III, pois $p_3 < p_2 < p_1$.
E) tipo III, pois tem maior quantidade de caracteres.

Questão 04

(ENEM 2021 PPL)

Em uma fábrica de circuitos elétricos, há diversas linhas de produção e montagem. De acordo com o controle de qualidade da fábrica, as peças produzidas devem seguir um padrão. Em um processo produtivo, nem todas as peças produzidas são totalmente aproveitáveis, ou seja, há um percentual de peças defeituosas que são descartadas. Em uma linha de produção dessa fábrica, trabalham três máquinas, M_1, M_2 e M_3, dia e noite. A máquina M1 produz 25% das peças, a máquina M_2 produz 30% e a máquina M_3 produz 45%. O percentual de peças defeituosas da máquina M_1 é de 2%, da máquina M_2 é de 3% e da máquina M_3 é igual a 4%.

A probabilidade de uma peça defeituosa ter sido produzida pela máquina M_2 é mais próxima de

A) 15,6%
B) 28,1%
C) 43,7%
D) 56,2%
E) 71,8%

Disponibilizado por Minerva.

Questão 05

(ENEM 2023)

Em um colégio público, a admissão no primeiro ano se dá por sorteio. Neste ano há 55 candidatos, cujas inscrições são numeradas de 01 a 55. O sorteio de cada número de inscrição será realizado em etapas, utilizando-se duas urnas. Da primeira urna será sorteada uma bola, dentre bolas numeradas de 0 a 9, que representará o algarismo das unidades do número de inscrição a ser sorteado e, em seguida, da segunda urna, será sorteada uma bola para representar o algarismo das dezenas desse número. Depois do primeiro sorteio, e antes de se sortear o algarismo das dezenas, as bolas que estarão presentes na segunda urna serão apenas aquelas cujos números formam, como algarismo já sorteado, um número de 01 a 55.

As probabilidades de os candidatos de inscrição número 50 e 02 serem sorteados são, respectivamente,

A $\frac{1}{50}$ e $\frac{1}{60}$

B $\frac{1}{50}$ e $\frac{1}{50}$

C $\frac{1}{50}$ e $\frac{1}{10}$

D $\frac{1}{55}$ e $\frac{1}{54}$

E $\frac{1}{100}$ e $\frac{1}{100}$

Questão 06

(ENEM 2021 PPL)

A senha de um cofre é uma sequência formada por oito dígitos, que são algarismos escolhidos de 0 a 9. Ao inseri-la, o usuário se esqueceu dos dois últimos dígitos que formam essa senha, lembrando somente que esses dígitos são distintos.

Digitando ao acaso os dois dígitos esquecidos, a probabilidade de que o usuário acerte a senha na primeira tentativa é

A $\frac{2}{8}$

B $\frac{1}{90}$

C $\frac{2}{90}$

D $\frac{1}{100}$

E $\frac{2}{100}$

Questão 07

(ENEM 2023)

Visando atrair mais clientes, o gerente de uma loja anunciou uma promoção em que cada cliente que realizar uma compra pode ganhar um voucher para ser usado em sua próxima compra. Para ganhar seu voucher, o cliente precisa retirar, ao acaso, uma bolinha de dentro de cada uma das duas urnas A e B disponibilizadas pelo gerente, nas quais há apenas bolinhas pretas e brancas.
Atualmente, a probabilidade de se escolher, ao acaso, uma bolinha preta na urna A é igual a 20% e a probabilidade de se escolher uma bolinha preta na urna B é 25%. Ganha o voucher o cliente que retirar duas bolinhas pretas, uma de cada urna.
Com o passar dos dias, o gerente percebeu que, para a promoção ser viável aos negócios, era preciso alterar a probabilidade de acerto do cliente sem alterar a regra da promoção. Para isso, resolveu alterar a quantidade de bolinhas brancas na urna B de forma que a probabilidade de um cliente ganhar o voucher passasse a ser menor ou igual a 1%. Sabe-se que a urna B tem 4 bolinhas pretas e que, em ambas as urnas, todas as bolinhas têm a mesma probabilidade de serem retiradas.

Qual é o número mínimo de bolinhas brancas que o gerente deve adicionar à urna B?

A 20
B 60
C 64
D 68
E 80

Questão 08

(ENEM 2019)

O dono de um restaurante situado às margens de uma rodovia percebeu que, ao colocar uma placa de propaganda de seu restaurante ao longo da rodovia, as vendas aumentaram. Pesquisou junto aos seus clientes e concluiu que a probabilidade de um motorista perceber uma placa de anúncio é $\frac{1}{2}$. Com isso, após autorização do órgão competente, decidiu instalar novas placas com anúncios de seu restaurante ao longo dessa rodovia, de maneira que a probabilidade de um motorista perceber pelo menos uma das placas instaladas fosse superior a $\frac{99}{100}$.

A quantidade mínima de novas placas de propaganda a serem instaladas é

A 99.
B 51.
C 50.
D 6.
E 1.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 09

(ENEM 2022 PPL)

Sete países americanos, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos, Paraguai e Uruguai; e sete países europeus, Portugal, Espanha, França, Inglaterra, Itália, Alemanha e Suíça, decidem criar uma comissão com representantes de oito desses países, objetivando criar políticas de incentivo e regulação do turismo entre eles. Na hipótese de criação da comissão, serão escolhidos aleatoriamente quatro representantes de países das Américas e quatro representantes de países europeus, não podendo estar na comissão dois representantes de um mesmo país.

Qual é a probabilidade de o Brasil e a França pertencerem a essa comissão?

A) $\frac{1}{182}$

B) $\frac{1}{49}$

C) $\frac{1}{4}$

D) $\frac{1}{13}$

E) $\frac{16}{49}$

Questão 10

(ENEM 2020 DIGITAL)

Um apostador deve escolher uma entre cinco moedas ao acaso e lançá-la sobre uma mesa, tentando acertar qual resultado (cara ou coroa) sairá na face superior da moeda.

Suponha que as cinco moedas que ele pode escolher sejam diferentes:
- duas delas têm “cara” nas duas faces;
- uma delas tem “coroa” nas duas faces;
- duas delas são normais (cara em uma face e coroa na outra).

Nesse jogo, qual é a probabilidade de o apostador obter uma face "cara" no lado superior da moeda lançada por ele?

A) $\frac{1}{8}$

B) $\frac{2}{5}$

C) $\frac{3}{5}$

D) $\frac{3}{4}$

E) $\frac{4}{5}$

Questão 11

(ENEM 2022)

Em um jogo de bingo, as cartelas contêm 16 quadrículas dispostas em linhas e colunas. Cada quadrícula tem impresso um número, dentre os inteiros de 1 a 50, sem repetição de número. Na primeira rodada, um número é sorteado, aleatoriamente, dentre os 50 possíveis. Em todas as rodadas, o número sorteado é descartado e não participa dos sorteios das rodadas seguintes. Caso o jogador tenha em sua cartela o número sorteado, ele o assinala na cartela. Ganha o jogador que primeiro conseguir preencher quatro quadrículas que formam uma linha, uma coluna ou uma diagonal conforme os tipos de situações ilustradas na Figura 1.

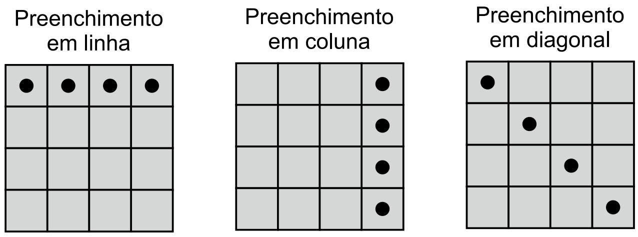


Figura 1

O jogo inicia e, nas quatro primeiras rodadas, foram sorteados os seguintes números: 03, 27, 07 e 48. Ao final da quarta rodada, somente Pedro possuía uma cartela que continha esses quatro números sorteados, sendo que todos os demais jogadores conseguiram assinalar, no máximo, um desses números em suas cartelas. Observe na Figura 2 o cartão de Pedro após as quatro primeiras rodadas.

03	48	12	27
49	11	22	05
29	50	19	45
33	23	38	07

Figura 2

A probabilidade de Pedro ganhar o jogo em uma das duas próximas rodadas é

A) $\frac{1}{46}+\frac{1}{45}$

B) $\frac{1}{46}+\frac{2}{46\times45}$

C) $\frac{1}{46}+\frac{8}{46\times45}$

D) $\frac{1}{46}+\frac{43}{46\times45}$

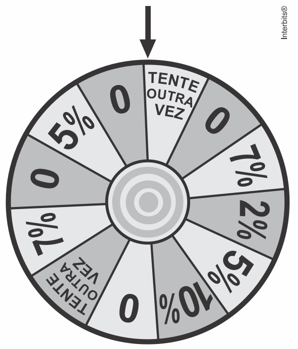
E) $\frac{1}{46}+\frac{49}{46\times45}$

Disponibilizado por Minerva.

Questão 12

(ENEM 2020 PPL)

Em uma campanha promocional de uma loja, um cliente gira uma roleta, conforme a apresentada no esquema, almejando obter um desconto sobre o valor total de sua compra. O resultado é o que está marcado na região apontada pela seta, sendo que todas as regiões são congruentes. Além disso, um dispositivo impede que a seta venha a apontar exatamente para a linha de fronteira entre duas regiões adjacentes. Um cliente realiza uma compra e gira a roleta, torcendo para obter o desconto máximo.



A probabilidade, em porcentagem, de esse cliente ganhar o desconto máximo com um único giro da roleta é melhor aproximada por

- **A** 8,3.
- **B** 10,0.
- **C** 12,5.
- **D** 16,6.
- **E** 50,0

Questão 13

(ENEM 2018)

O gerente do setor de recursos humanos de uma empresa está organizando uma avaliação em que uma das etapas é um jogo de perguntas e respostas. Para essa etapa, ele classificou as perguntas, pelo nível de dificuldade, em fácil, médio e difícil, e escreveu cada pergunta em cartões para colocação em uma urna.
Contudo, após depositar vinte perguntas de diferentes níveis na urna, ele observou que 25% deles eram de nível fácil. Querendo que as perguntas de nível fácil sejam a maioria, o gerente decidiu acrescentar mais perguntas de nível fácil à urna, de modo que a probabilidade de o primeiro participante retirar, aleatoriamente, uma pergunta de nível fácil seja de 75%.

Com essas informações, a quantidade de perguntas de nível fácil que o gerente deve acrescentar à urna é igual a

- **A** 10.
- **B** 15.
- **C** 35.
- **D** 40.
- **E** 45.

Questão 14

(ENEM 2020 PPL)

Para um docente estrangeiro trabalhar no Brasil, ele necessita validar o seu diploma junto ao Ministério da Educação. Num determinado ano, somente para estrangeiros que trabalharão em universidades dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, foram validados os diplomas de 402 docentes estrangeiros. Na tabela, está representada a distribuição desses docentes estrangeiros, por países de origem, para cada um dos dois estados.

	Argentina	Espanha	Cuba	Portugal	Venezuela	Total de docentes
São Paulo	112	60	28	9	30	239
Rio de Janeiro	29	40	46	36	12	163
Total	141	100	74	45	42	402

A probabilidade de se escolher, aleatoriamente, um docente espanhol, sabendo-se que ele trabalha em uma universidade do estado de São Paulo é

- **A** $\frac{60}{402}$
- **B** $\frac{60}{239}$
- **C** $\frac{60}{100}$
- **D** $\frac{100}{239}$
- **E** $\frac{279}{402}$

Questão 15

(ENEM 2019)

Em um determinado ano, os computadores da receita federal de um país identificaram como inconsistentes 20% das declarações de imposto de renda que lhe foram encaminhadas. Uma declaração é classificada como inconsistente quando apresenta algum tipo de erro ou conflito nas informações prestadas. Essas declarações consideradas inconsistentes foram analisadas pelos auditores, que constataram que 25% delas eram fraudulentas. Constatou-se ainda que, dentre as declarações que não apresentaram inconsistências, $6,25\%$ eram fraudulentas.

Qual é a probabilidade de, nesse ano, a declaração de um contribuinte ser considerada inconsistente, dado que ela era fraudulenta?

- **A** 0,0500
- **B** 0,1000
- **C** 0,1125
- **D** 0,3125
- **E** 0,5000

Disponibilizado por Minerva.

Questão 16

(ENEM 2020 DIGITAL)

Uma casa lotérica oferece cinco opções de jogos. Em cada opção, o apostador escolhe um grupo de K números distintos em um cartão que contém um total de N números disponíveis, gerando, dessa forma, um total de C combinações possíveis para se fazer a marcação do cartão. Ganha o prêmio o cartão que apresentar os K números sorteados. Os valores desses jogos variam de R$ 1,00 a R$ 2,00, conforme descrito no quadro.

Jogo	Valor do jogo (R$)	Número a serem escolhidos (K)	Números disponíveis (N)	Combinações possíveis (C)
I	1,50	6	45	8.145.060
II	1,00	6	50	15.890.700
III	2,00	5	60	5.461.512
IV	1,00	6	60	50.063.860
V	2,00	5	50	2.118.760

Um apostador dispõe de R$ 2,00 para gastar em uma das cinco opções de jogos disponíveis.
Segundo o valor disponível para ser gasto, o jogo que oferece ao apostador maior probabilidade de ganhar prêmio é o

Ⓐ I.
Ⓑ II.
Ⓒ III.
Ⓓ IV.
Ⓔ V.

Questão 17

(ENEM 2019 PPL)

Uma locadora possui disponíveis 120 veículos da categoria que um cliente pretende locar. Desses, 20% são da cor branca, 40% são da cor cinza, 16 veículos são da cor vermelha e o restante, de outras cores. O cliente não gosta da cor vermelha e ficaria contente com qualquer outra cor, mas o sistema de controle disponibiliza os veículos sem levar em conta a escolha da cor pelo cliente.

Disponibilizando aleatoriamente, qual é a probabilidade de o cliente ficar contente com a cor do veículo?

Ⓐ $\frac{16}{120}$

Ⓑ $\frac{32}{120}$

Ⓒ $\frac{72}{120}$

Ⓓ $\frac{101}{120}$

Ⓔ $\frac{104}{120}$

Questão 18

(ENEM 2020)

O Estatuto do Idoso, no Brasil, prevê certos direitos às pessoas com idade avançada, concedendo a estas, entre outros benefícios, a restituição de imposto de renda antes dos demais contribuintes. A tabela informa os nomes e as idades de 12 idosos que aguardam suas restituições de imposto de renda. Considere que, entre os idosos, a restituição seja concedida em ordem decrescente de idade e que, em subgrupos de pessoas com a mesma idade, a ordem seja decidida por sorteio.

Nome	Idade (em ano)
Orlando	89
Gustavo	86
Luana	86
Teresa	85
Márcia	84
Roberto	82
Heloísa	75
Marisa	75
Pedro	75
João	75
Antônio	72
Fernanda	70

Nessas condições, a probabilidade de João ser a sétima pessoa do grupo a receber sua restituição é igual a

Ⓐ $\frac{1}{12}$

Ⓑ $\frac{7}{12}$

Ⓒ $\frac{1}{8}$

Ⓓ $\frac{5}{6}$

Ⓔ $\frac{1}{4}$

Questão 19

(ENEM 2018 PPL)

O gerente de uma empresa sabe que 70% de seus funcionários são do sexo masculino e foi informado de que a porcentagem de empregados fumantes nessa empresa é de 5% dos homens e de 5% das mulheres. Selecionando, ao acaso, a ficha de cadastro de um dos funcionários, verificou tratar-se de um fumante.

Qual a probabilidade de esse funcionário ser do sexo feminino?

Ⓐ 50,0%
Ⓑ 30,0%
Ⓒ 16,7%
Ⓓ 5,0%
Ⓔ 1,5%

Questão 20

(ENEM 2020)

Suponha que uma equipe de corrida de automóveis disponha de cinco tipos de pneu (I, II, III, IV, V), em que o fator de eficiência climática EC (índice que fornece o comportamento do pneu em uso, dependendo do clima) é apresentado:

- EC do pneu I: com chuva 6, sem chuva 3;
- EC do pneu II: com chuva 7, sem chuva –4;
- EC do pneu III: com chuva –2, sem chuva 10;
- EC do pneu IV: com chuva 2, sem chuva 8;
- EC do pneu V: com chuva –6, sem chuva 7.

O coeficiente de rendimento climático (CRC) de um pneu é calculado como a soma dos produtos dos fatores de EC, com ou sem chuva, pelas correspondentes probabilidades de se ter tais condições climáticas: ele é utilizado para determinar qual pneu deve ser selecionado para uma dada corrida, escolhendo-se o pneu que apresentar o maior CRC naquele dia. No dia de certa corrida, a probabilidade de chover era de 70% e o chefe da equipe calculou o CRC de cada um dos cinco tipos de pneu.

O pneu escolhido foi

Ⓐ I.
Ⓑ II.
Ⓒ III.
Ⓓ IV.
Ⓔ V.

Questão 21

(ENEM 2017 LIBRAS)

Um projeto para incentivar a reciclagem de lixo de um condomínio conta com a participação de um grupo de moradores, entre crianças, adolescentes e adultos, conforme dados do quadro.

Participantes	Número de pessoas
Crianças	x
Adolescentes	5
Adultos	10

Uma pessoa desse grupo foi escolhida aleatoriamente para falar do projeto. Sabe-se que a probabilidade de a pessoa escolhida ser uma criança é igual a dois terços.

Diante disso, o número de crianças que participa desse projeto é

Ⓐ 6.
Ⓑ 9.
Ⓒ 10.
Ⓓ 30.
Ⓔ 45.

Questão 22

(ENEM 2019 PPL)

Uma empresa sorteia prêmios entre os funcionários como reconhecimento pelo tempo trabalhado. A tabela mostra a distribuição de frequência de 20 empregados dessa empresa que têm de 25 a 35 anos trabalhados. A empresa sorteou, entre esses empregados, uma viagem de uma semana, sendo dois deles escolhidos aleatoriamente.

Tempo de serviço	Número de empregados
25	4
27	1
29	2
30	2
32	3
34	5
35	3

Qual a probabilidade de que ambos os sorteados tenham 34 anos de trabalho?

Ⓐ $\frac{1}{20}$

Ⓑ $\frac{1}{19}$

Ⓒ $\frac{1}{16}$

Ⓓ $\frac{2}{20}$

Ⓔ $\frac{5}{20}$

Questão 23

(ENEM 2017 PPL)

Uma aluna estuda numa turma de 40 alunos. Em um dia, essa turma foi dividida em três salas, A, B e C, de acordo com a capacidade das salas. Na sala A ficaram 10 alunos, na B, outros 12 alunos e na C, 18 alunos. Será feito um sorteio no qual, primeiro, será sorteada uma sala e, posteriormente, será sorteado um aluno dessa sala.

Qual é a probabilidade de aquela aluna específica ser sorteada, sabendo que ela está na sala C?

Ⓐ $\frac{1}{3}$

Ⓑ $\frac{1}{18}$

Ⓒ $\frac{1}{40}$

Ⓓ $\frac{1}{54}$

Ⓔ $\frac{7}{18}$

Disponibilizado por Minerva.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 24

(ENEM 2018 PPL)

Uma senhora acaba de fazer uma ultrassonografia e descobre que está grávida de quadrigêmeos.

Qual é a probabilidade de nascerem dois meninos e duas meninas?

A $\frac{1}{16}$

B $\frac{3}{16}$

C $\frac{1}{4}$

D $\frac{3}{8}$

E $\frac{1}{2}$

Questão 25

(ENEM 2018)

Para ganhar um prêmio, uma pessoa deverá retirar, sucessivamente e sem reposição, duas bolas pretas de uma mesma urna.
Inicialmente, as quantidades e cores das bolas são como descritas a seguir:
- Urna A – Possui três bolas brancas, duas bolas pretas e uma bola verde;
- Urna B – Possui seis bolas brancas, três bolas pretas e uma bola verde;
- Urna C – Possui duas bolas pretas e duas bolas verdes;
- Urna D – Possui três bolas brancas e três bolas pretas.

A pessoa deve escolher uma entre as cinco opções apresentadas:
- Opção 1 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 2 – Retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna B;
- Opção 3 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna A; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna A;
- Opção 4 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna D para a urna C; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna C;
- Opção 5 – Passar, aleatoriamente, uma bola da urna C para a urna D; após isso, retirar, aleatoriamente, duas bolas da urna D.

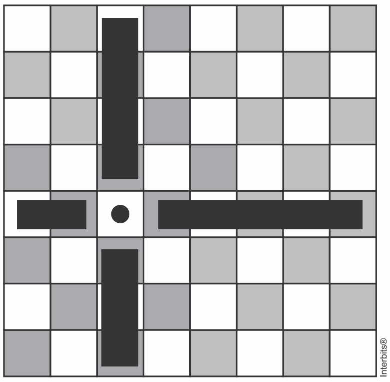
Com o objetivo de obter a maior probabilidade possível de ganhar o prêmio, a pessoa deve escolher a opção

A 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 5.

Questão 26

(ENEM 2018)

Um *designer* de jogos planeja um jogo que faz uso de um tabuleiro de dimensão $n \times n$, com $n \geq 2$, no qual cada jogador, na sua vez, coloca uma peça sobre uma das casas vazias do tabuleiro. Quando uma peça é posicionada, a região formada pelas casas que estão na mesma linha ou coluna dessa peça é chamada de zona de combate dessa peça. Na figura está ilustrada a zona de combate de uma peça colocada em uma das casas de um tabuleiro de dimensão 8×8.



O tabuleiro deve ser dimensionado de forma que a probabilidade de se posicionar a segunda peça aleatoriamente, seguindo a regra do jogo, e esta ficar sobre a zona de combate da primeira, seja inferior a $\frac{1}{5}$.

A dimensão mínima que o designer deve adotar para esse tabuleiro é

A 4 x 4.
B 6 x 6.
C 9 x 9.
D 10 x 10.
E 11 x 11.

Questão 27

(ENEM 2017)

Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de atrasar-se para o trabalho quando chove na região; caso não chova, sua probabilidade de atraso é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuva nessa região.

Qual é a probabilidade de esse morador se atrasar para o serviço no dia para o qual foi dada a estimativa de chuva?

A 0,075
B 0,150
C 0,325
D 0,600
E 0,800

Disponibilizado por Minerva.

Questão 28

(ENEM 2018)

O salto ornamental é um esporte em que cada competidor realiza seis saltos. A nota em cada salto é calculada pela soma das notas dos juízes, multiplicada pela nota de partida (o grau de dificuldade de cada salto). Fica em primeiro lugar o atleta que obtiver a maior soma das seis notas recebidas.

O atleta 10 irá realizar o último salto da final. Ele observa no Quadro 1, antes de executar o salto, o recorte do quadro parcial de notas com a sua classificação e a dos três primeiros lugares até aquele momento.

Quadro 1

Classificação	Atleta	6º Salto	Total
1º	3	135,0	829,0
2º	4	140,0	825,2
3º	8	140,4	824,2
6º	10		687,5

Ele precisa decidir com seu treinador qual salto deverá realizar. Os dados dos possíveis tipos de salto estão no Quadro 2.

Quadro 2

Tipo de salto	Nota de partida	Estimativa da soma das notas dos juízes	Probabilidade de obter a nota
T1	2,2	57	89,76%
T2	2,4	58	93,74%
T3	2,6	55	91,88%
T4	2,8	50	95,38%
T5	3,0	53	87,34%

O atleta optará pelo salto com a maior probabilidade de obter a nota estimada, de maneira que lhe permita alcançar o primeiro lugar.

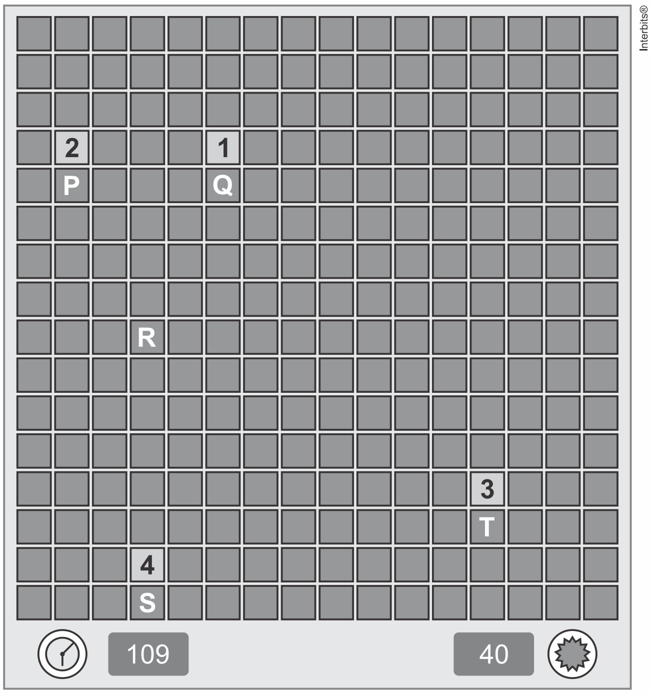
Considerando essas condições, o salto que o atleta deverá escolher é o de tipo

Ⓐ T1.
Ⓑ T2.
Ⓒ T3.
Ⓓ T4.
Ⓔ T5.

Questão 29

(ENEM 2017)

A figura ilustra uma partida de Campo Minado, o jogo presente em praticamente todo computador pessoal. Quatro quadrados em um tabuleiro 16×16 foram abertos, e os números em suas faces indicam quantos dos seus 8 vizinhos contêm minas (a serem evitadas). O número 40 no canto inferior direito é o número total de minas no tabuleiro, cujas posições foram escolhidas ao acaso, de forma uniforme, antes de se abrir qualquer quadrado.



Em sua próxima jogada, o jogador deve escolher dentre os quadrados marcados com as letras P, Q, R, S e T um para abrir, sendo que deve escolher aquele com a menor probabilidade de conter uma mina.

O jogador deverá abrir o quadrado marcado com a letra

Ⓐ P.
Ⓑ Q.
Ⓒ R
Ⓓ S
Ⓔ T.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 30

(ENEM 2017)

Numa avenida existem 10 semáforos. Por causa de uma pane no sistema, os semáforos ficaram sem controle durante uma hora, e fixaram suas luzes unicamente em verde ou vermelho. Os semáforos funcionam de forma independente; a probabilidade de acusar a cor verde é de $\frac{2}{3}$ e a de acusar a cor vermelha é de $\frac{1}{3}$. Uma pessoa percorreu a pé toda essa avenida durante o período da pane, observando a cor da luz de cada um desses semáforos.

Qual a probabilidade de que esta pessoa tenha observado exatamente um sinal na cor verde?

A $\frac{10 \times 2}{3^{10}}$

B $\frac{10 \times 2^{9}}{3^{10}}$

C $\frac{2^{10}}{3^{100}}$

D $\frac{2^{90}}{3^{100}}$

E $\frac{2}{3^{10}}$

Questão 31

(ENEM 2016 PPL)

Em um campeonato de futebol, a vitória vale 3 pontos, o empate 1 ponto e a derrota zero ponto. Ganha o campeonato o time que tiver maior número de pontos. Em caso de empate no total de pontos, os times são declarados vencedores.

Os times R e S são os únicos com chance de ganhar o campeonato, pois ambos possuem 68 pontos e estão muito à frente dos outros times. No entanto, R e S não se enfrentarão na rodada final.

Os especialistas em futebol arriscam as seguintes probabilidades para os jogos da última rodada:

- R tem 80% de chance de ganhar e 15% de empatar;
- S tem 40% de chance de ganhar e 20% de empatar.

Segundo as informações dos especialistas em futebol, qual é a probabilidade de o time R ser o único vencedor do campeonato?

A 32%
B 38%
C 48%
D 54%
E 57%

Questão 32

(ENEM 2017 LIBRAS)

Um laboratório está desenvolvendo um teste rápido para detectar a presença de determinado vírus na saliva. Para conhecer a acurácia do teste é necessário avaliá-lo em indivíduos sabidamente doentes e nos sadios. A acurácia de um teste é dada pela capacidade de reconhecer os verdadeiros positivos (presença de vírus) e os verdadeiros negativos (ausência de vírus). A probabilidade de o teste reconhecer os verdadeiros negativos é denominada especificidade, definida pela probabilidade de o teste resultar negativo, dado que o indivíduo é sadio. O laboratório realizou um estudo com 150 indivíduos e os resultados estão no quadro.

Resultado do teste da saliva	Doentes	Sadios	Total
Positivo	57	10	67
Negativo	3	80	83
Total	60	90	150

Considerando os resultados apresentados no quadro, a especificidade do teste da saliva tem valor igual a

A 0,11.
B 0,15.
C 0,60.
D 0,89.
E 0,96.

Questão 33

(ENEM 2017 PPL)

Um programa de televisão criou um perfil em uma rede social, e a ideia era que esse perfil fosse sorteado para um dos seguidores, quando esses fossem em número de um milhão. Agora que essa quantidade de seguidores foi atingida, os organizadores perceberam que apenas 80% deles são realmente fãs do programa. Por conta disso, resolveram que todos os seguidores farão um teste, com perguntas objetivas referentes ao programa, e só poderão participar do sorteio aqueles que forem aprovados. Estatísticas revelam que, num teste dessa natureza, a taxa de aprovação é de 90% dos fãs e de 15% dos que não são fãs.

De acordo com essas informações, a razão entre a probabilidade de que um fã seja sorteado e a probabilidade de que o sorteado seja alguém que não é fã do programa é igual a

A 1.
B 4.
C 6.
D 24.
E 96.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 34

(ENEM 2016 PPL)

O quadro apresenta cinco cidades de um estado, com seus respectivos números de habitantes e quantidade de pessoas infectadas com o vírus da gripe. Sabe-se que o governo desse estado destinará recursos financeiros a cada cidade, em valores proporcionais à probabilidade de uma pessoa, escolhida ao acaso na cidade, estar infectada.

Cidade	I	II	III	IV	V
Habitantes	180.000	100.000	110.000	165.000	175.000
Infectados	7.800	7.500	9.000	6.500	11.000

Qual dessas cidades receberá maior valor de recursos financeiros?

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

Questão 35

(ENEM 2015)

Uma competição esportiva envolveu 20 equipes com 10 atletas cada. Uma denúncia à organização dizia que um dos atletas havia utilizado substância proibida.

Os organizadores, então, decidiram fazer um exame *antidoping.* Foram propostos três modos diferentes para escolher os atletas que irão realizá-lo:

Modo I: sortear três atletas dentre todos os participantes;
Modo II: sortear primeiro uma das equipes e, desta, sortear três atletas;
Modo III: sortear primeiro três equipes e, então, sortear um atleta de cada uma dessas três equipes.

Considere que todos os atletas têm igual probabilidade de serem sorteados e que P(I), P(II) e P(III) sejam as probabilidades de o atleta que utilizou a substância proibida seja um dos escolhidos para o exame no caso do sorteio ser feito pelo modo I, II ou III.

Comparando-se essas probabilidades, obtém-se

A) $P(I) < P(III) < P(II)$
B) $P(II) < P(I) < P(III)$
C) $P(I) < P(II) = P(III)$
D) $P(I) = P(II) < P(III)$
E) $P(I) = P(II) = P(III)$

Questão 36

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO)

Um casal, ambos com 30 anos de idade, pretende fazer um plano de previdência privada. A seguradora pesquisada, para definir o valor do recolhimento mensal, estima a probabilidade de que pelo menos um deles esteja vivo daqui a 50 anos, tomando por base dados da população, que indicam que 20% dos homens e 30% das mulheres de hoje alcançarão a idade de 80 anos.

Qual é essa probabilidade?

A) 50%
B) 44%
C) 38%
D) 25%
E) 6%

Questão 37

(ENEM 2015 PPL)

Um protocolo tem como objetivo firmar acordos e discussões internacionais para conjuntamente estabelecer metas de redução de emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. O quadro mostra alguns dos países que assinaram o protocolo, organizados de acordo com o continente ao qual pertencem.

Países da América do Norte	Países da Ásia
Estados Unidos da América	China
Canadá	Índia
México	Japão

Em um dos acordos firmados, ao final do ano, dois dos países relacionados serão escolhidos aleatoriamente, um após o outro, para verificar se as metas de redução do protocolo estão sendo praticadas.

A probabilidade de o primeiro país escolhido pertencer à América do Norte e o segundo pertencer ao continente asiático é

A) $\frac{1}{9}$
B) $\frac{1}{4}$
C) $\frac{3}{10}$
D) $\frac{2}{3}$
E) 1

Questão 38

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO)

Uma caixa contém uma cédula de R$ 5,00, uma de R$ 20,00 e duas de R$ 50,00 de modelos diferentes. Retira-se aleatoriamente uma cédula dessa caixa, anota-se o seu valor e devolve-se a cédula à caixa. Em seguida, repete-se o procedimento anterior.

A probabilidade de que a soma dos valores anotados seja pelo menos igual a R$ 55,00 é

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{4}$

C) $\frac{3}{4}$

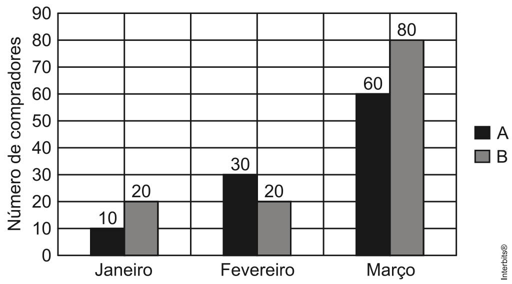
D) $\frac{2}{9}$

E) $\frac{5}{9}$

Questão 39

(ENEM 2013)

Uma loja acompanhou o número de compradores de dois produtos, A e B, durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2012. Com isso, obteve este gráfico:



A loja sorteará um brinde entre os compradores do produto A e outro brinde entre os compradores do produto B.

Qual a probabilidade de que os dois sorteados tenham feito suas compras em fevereiro de 2012?

A) $\frac{1}{20}$

B) $\frac{3}{242}$

C) $\frac{5}{22}$

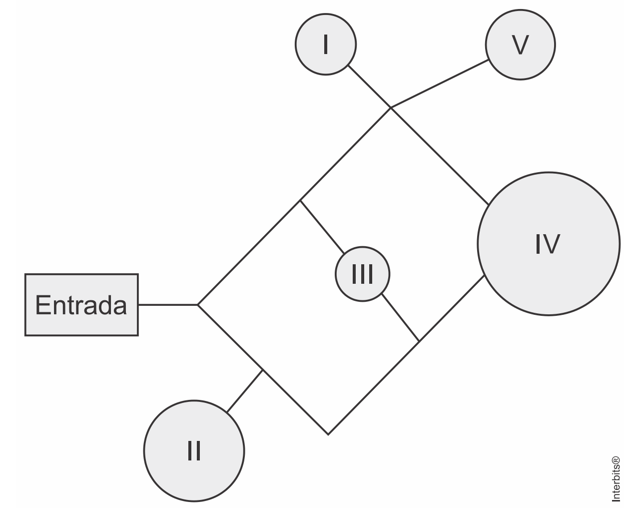
D) $\frac{6}{25}$

E) $\frac{7}{15}$

Questão 40

(ENEM 2016)

Um adolescente vai a um parque de diversões tendo, prioritariamente, o desejo de ir a um brinquedo que se encontra na área IV, dentre as áreas I, II, III, IV e V existentes. O esquema ilustra o mapa do parque, com a localização da entrada, das cinco áreas com os brinquedos disponíveis e dos possíveis caminhos para se chegar a cada área. O adolescente não tem conhecimento do mapa do parque e decide ir caminhando da entrada até chegar à área IV.



Suponha que relativamente a cada ramificação, as opções existentes de percurso pelos caminhos apresentem iguais probabilidades de escolha, que a caminhada foi feita escolhendo ao acaso os caminhos existentes e que, ao tomar um caminho que chegue a uma área distinta da IV, o adolescente necessariamente passa por ela ou retorna.

Nessas condições, a probabilidade de ele chegar à área IV sem passar por outras áreas e sem retornar é igual a

A) $\frac{1}{96}$

B) $\frac{1}{64}$

C) $\frac{5}{24}$

D) $\frac{1}{4}$

E) $\frac{5}{12}$

Disponibilizado por Minerva.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 41

(ENEM 2015 PPL)

No próximo final de semana, um grupo de alunos participará de uma aula de campo. Em dias chuvosos, aulas de campo não podem ser realizadas. A ideia é que essa aula seja no sábado, mas, se estiver chovendo no sábado, a aula será adiada para o domingo. Segundo a meteorologia, a probabilidade de chover no sábado é de 30% e a de chover no domingo é de 25%.

A probabilidade de que a aula de campo ocorra no domingo é de

Ⓐ 5,0%
Ⓑ 7,5%
Ⓒ 22,5%
Ⓓ 30,0%
Ⓔ 75,0%

Questão 42

(ENEM 2015)

O HPV é uma doença sexualmente transmissível. Uma vacina com eficácia de 98% foi criada com o objetivo de prevenir a infecção por HPV e, dessa forma, reduzir o número de pessoas que venham a desenvolver câncer de colo de útero. Uma campanha de vacinação foi lançada em 2014 pelo SUS, para um público-alvo de meninas de 11 a 13 anos de idade. Considera-se que, em uma população não vacinada, o HPV acomete 50% desse público ao longo de suas vidas. Em certo município, a equipe coordenadora da campanha decidiu vacinar meninas entre 11 e 13 anos de idade em quantidade suficiente para que a probabilidade de uma menina nessa faixa etária, escolhida ao acaso, vir a desenvolver essa doença seja, no máximo, de $5{,}9\%$. Houve cinco propostas de cobertura, de modo a atingir essa meta:

Proposta I: vacinação de 90% do público-alvo.
Proposta II: vacinação de $55{,}8\%$ do público-alvo.
Proposta III: vacinação de $88{,}2\%$ do público-alvo.
Proposta IV: vacinação de 49% do público-alvo.
Proposta V: vacinação de $95{,}9\%$ do público-alvo.

Para diminuir os custos, a proposta escolhida deveria ser também aquela que vacinasse a menor quantidade possível de pessoas.

Disponível em: www.virushpv.com.br. Acesso em: 30 ago. 2014 (adaptado)

A proposta implementada foi a de número

Ⓐ I.
Ⓑ II.
Ⓒ III.
Ⓓ IV.
Ⓔ V.

Questão 43

(ENEM 2015)

Em uma central de atendimento, cem pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso.

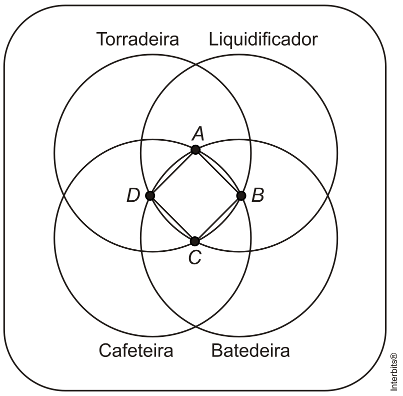
Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20?

Ⓐ $\frac{1}{100}$
Ⓑ $\frac{19}{100}$
Ⓒ $\frac{20}{100}$
Ⓓ $\frac{21}{100}$
Ⓔ $\frac{80}{100}$

Questão 44

(ENEM 2013 PPL)

Ao realizar uma compra em uma loja de departamentos, o cliente tem o direito de participar de um jogo de dardo, no qual, de acordo com a região do alvo acertada, ele pode ganhar um ou mais prêmios. Caso o cliente acerte fora de todos os quatro círculos, ele terá o direito de repetir a jogada, até que acerte uma região que dê o direito de ganhar pelo menos um prêmio. O alvo é o apresentado na figura:



Ao acertar uma das regiões do alvo, ele terá direito ao(s) prêmio(s) indicado(s) nesta região. Há ainda o prêmio extra, caso o cliente acerte o dardo no quadrado $ABCD$. João Maurício fez uma compra nessa loja e teve o direito de jogar o dardo. A quantidade de prêmios que João Maurício tem a menor probabilidade de ganhar, sabendo que ele jogou o dardo aleatoriamente, é exatamente:

Ⓐ 1.
Ⓑ 2.
Ⓒ 3.
Ⓓ 4.
Ⓔ 5.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 45

(ENEM 2015 PPL)

Um bairro residencial tem cinco mil moradores, dos quais mil são classificados como vegetarianos. Entre os vegetarianos, 40% são esportistas, enquanto que, entre os não vegetarianos, essa porcentagem cai para 20%.
Uma pessoa desse bairro, escolhida ao acaso, é esportista.

A probabilidade de ela ser vegetariana é

A $\frac{2}{25}$

B $\frac{1}{5}$

C $\frac{1}{4}$

D $\frac{1}{3}$

E $\frac{5}{6}$

Questão 46

(ENEM 2012)

Em um jogo há duas urnas com 10 bolas de mesmo tamanho em cada uma. A tabela a seguir indica as quantidades de bolas de cada cor em cada urna.

Cor	Urna 1	Urna 2
Amarela	4	0
Azul	3	1
Branca	2	2
Verde	1	3
Vermelha	0	4

Uma jogada consiste em:

1º) o jogador apresenta um palpite sobre a cor da bola que será retirada por ele da urna 2;
2º) ele retira, aleatoriamente, uma bola da urna 1 e a coloca na urna 2, misturando-a com as que lá estão;
3º) em seguida ele retira, também aleatoriamente, uma bola da urna 2;
4º) se a cor da última bolsa retirada for a mesma do palpite inicial, ele ganha o jogo.

Qual cor deve ser escolhida pelo jogador para que ele tenha a maior probabilidade de ganhar?

A Azul
B Amarela
C Branca
D Verde
E Vermelha

Questão 47

(ENEM 2015)

Em uma escola, a probabilidade de um aluno compreender e falar inglês é de 30%. Três alunos dessa escola, que estão em fase final de seleção de intercâmbio, aguardam, em uma sala, serem chamados para uma entrevista. Mas, ao invés de chamá-los um a um, o entrevistador entra na sala e faz, oralmente, uma pergunta em inglês que pode ser respondida por qualquer um dos alunos.

A probabilidade de o entrevistador ser entendido e ter sua pergunta oralmente respondida em inglês é

A 23,7%
B 30,0%
C 44,1%
D 65,7%
E 90,0%

Questão 48

(ENEM 2012 PPL)

Uma coleta de dados em mais de 5 mil sites da internet apresentou os conteúdos de interesse de cada faixa etária. Na tabela a seguir, estão os dados obtidos para a faixa etária de 0 a 17 anos.

Preferências	Porcentagem
Música	22,5
Blogs	15,0
Serviços Web*	10,2
Games	10,0
Horóscopo	9,0
Game on-line	7,4
Educação **	6,5
Teen	4,0
Compras	3,4
Outras	12,0

* Serviços *web:* aplicativos *on-line, emoticons,* mensagens para redes sodas, entre outros.
** Sites sobre vestibular, ENEM, páginas com material de pesquisa escolar.

Considere que esses dados refletem os interesses dos brasileiros desta faixa etária.

Disponível em: www.navegg.com. Acesso em: 12 nov. 2012 (adaptado).

Selecionando, ao acaso, uma pessoa desta faixa etária, a probabilidade de que ela não tenha preferência por horóscopo é

A 0,09.
B 0,10.
C 0,11.
D 0,79.
E 0.91.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 49

(ENEM 2014 3ª APLICAÇÃO)

Até o fim do Império, as mulheres eram tolhidas em seu acesso à escola. Já na década de 1930, o número de meninas e meninos nas instituições de ensino fica igual. Hoje, as mulheres são maioria em todos os níveis de ensino – do fundamental à pós-graduação. Veja a tabela a seguir:

Pessoas com 10 anos ou mais, segundo o sexo e os grupos de anos de estudos, em %					
Anos de estudo	Menos de 1	1 a 3	4 a 7	8 a 10	11 ou mais
Homens	10,3	13,5	29,1	17,4	29,6
Mulheres	10,0	11,8	27,4	17,1	33,4

Considerando os dados apresentados tem-se que, escolhida ao acaso uma brasileira com mais de 10 anos, a probabilidade de que ela possua oito anos ou mais de estudos é igual a

- **A** 17,1%
- **B** 29,6%
- **C** 34,5%
- **D** 50,5%
- **E** 63,0%

Questão 50

(ENEM 2014 PPL)

O número de frutos de uma determinada espécie de planta se distribui de acordo com as probabilidades apresentadas no quadro.

Número de frutos	Probabilidade
0	0,65
1	0,15
2	0,13
3	0,03
4	0,03
5 ou mais	0,01

A probabilidade de que, em tal planta, existam, pelo menos, dois frutos é igual a

- **A** 3%
- **B** 7%
- **C** 13%
- **D** 16%
- **E** 20%

Questão 51

(ENEM 2014)

O psicólogo de uma empresa aplica um teste para analisar a aptidão de um candidato a determinado cargo. O teste consiste em uma série de perguntas cujas respostas devem ser verdadeiro ou falso e termina quando o psicólogo fizer a décima pergunta ou quando o candidato der a segunda resposta errada. Com base em testes anteriores, o psicólogo sabe que a probabilidade de o candidato errar uma resposta é $0,20$.

A probabilidade de o teste terminar na quinta pergunta é

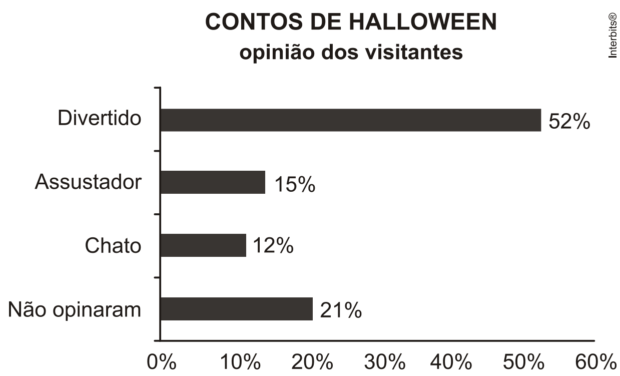
- **A** 0,02048
- **B** 0,08192
- **C** 0,24000
- **D** 0,40960
- **E** 0,49152

Questão 52

(ENEM 2012)

Em um *blog* de variedades, músicas, mantras e informações diversas, foram postados “Contos de Halloween”. Após a leitura, os visitantes poderiam opinar, assinalando suas reações em “Divertido”, “Assustador” ou “Chato”. Ao final de uma semana, o *blog* registrou que 500 visitantes distintos acessaram esta postagem.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da enquete.



O administrador do *blog* irá sortear um livro entre os visitantes que opinaram na postagem “Contos de Halloween”.

Sabendo que nenhum visitante votou mais de uma vez, a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso entre as que opinaram ter assinalado que o conto “Contos de Halloween” é “Chato” é mais aproximada por

- **A** 0,09.
- **B** 0,12.
- **C** 0,14.
- **D** 0,15.
- **E** 0,18.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 53

(ENEM 2014 PPL)

A probabilidade de um empregado permanecer em uma dada empresa particular por 10 anos ou mais é de $\frac{1}{6}$. Um homem e uma mulher começam a trabalhar nessa companhia no mesmo dia. Suponha que não haja nenhuma relação entre o trabalho dele e o dela, de modo que seus tempos de permanência na firma são independentes entre si.

A probabilidade de ambos, homem e mulher, permanecerem nessa empresa por menos de 10 anos é de

A) $\frac{60}{36}$
B) $\frac{25}{36}$
C) $\frac{24}{36}$
D) $\frac{12}{36}$
E) $\frac{1}{36}$

Questão 54

(ENEM 2012)

José, Paulo e Antônio estão jogando dados não viciados, nos quais, em cada uma das seis faces, há um número de 1 a 6. Cada um deles jogará dois dados simultaneamente. José acredita que, após jogar seus dados, os números das faces voltadas para cima lhe darão uma soma igual a 7. Já Paulo acredita que sua soma será igual a 4 e Antônio acredita que sua soma será igual a 8.

Com essa escolha, quem tem a maior probabilidade de acertar sua respectiva soma é

A) Antônio, já que sua soma é a maior de todas as escolhidas.
B) José e Antônio, já que há 6 possibilidades tanto para a escolha de José quanto para a escolha de Antônio, e há apenas 4 possibilidades para a escolha de Paulo.
C) José e Antônio, já que há 3 possibilidades tanto para a escolha de José quanto para a escolha de Antônio, e há apenas 2 possibilidades para a escolha de Paulo.
D) José, já que ha 6 possibilidades para formar sua soma, 5 possibilidades para formar a soma de Antônio e apenas 3 possibilidades para formar a soma de Paulo.
E) Paulo, já que sua soma é a menor de todas.

Questão 55

(ENEM 2014)

Para analisar o desempenho de um método diagnóstico, realizam-se estudos em populações contendo pacientes sadios e doentes. Quatro situações distintas podem acontecer nesse contexto de teste:

1. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
2. Paciente TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.
3. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é POSITIVO.
4. Paciente NÃO TEM a doença e o resultado do teste é NEGATIVO.

Um índice de desempenho para avaliação de um teste diagnóstico é a sensibilidade, definida como a probabilidade de o resultado do teste ser POSITIVO se o paciente estiver com a doença.

O quadro refere-se a um teste diagnóstico para a doença A, aplicado em uma amostra composta por duzentos indivíduos.

Resultado do Teste	**Doença A**	
	Presente	Ausente
Positivo	95	15
Negativo	5	85

BENSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. *Epidemiologia*: abordagem prática. São Paulo: Sarvier, 2011 (adaptado).

Conforme o quadro do teste proposto, a sensibilidade dele é de

A) 47,5%
B) 85,0%
C) 86,3%
D) 94,4%
E) 95,0%

Questão 56

(ENEM 2010 2ª APLICAÇÃO)

Em uma reserva florestal existem 263 espécies de peixes, 122 espécies de mamíferos, 93 espécies de répteis, 1 132 espécies de borboletas e 656 espécies de aves.

Disponível em: http:www.wwf.org.br. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

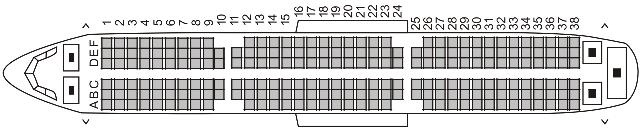
Se uma espécie animal for capturada ao acaso, qual a probabilidade de ser uma borboleta?

A) 63,31%
B) 60,18%
C) 56,52%
D) 49,96%
E) 43,27%

Questão 57

(ENEM 2013 PPL)

Uma empresa aérea lança uma promoção de final de semana para um voo comercial. Por esse motivo, o cliente não pode fazer reservas e as poltronas serão sorteadas aleatoriamente. A figura mostra a posição dos assentos no avião:



Avião com 38 fileiras de poltronas.

Por ter pavor de sentar entre duas pessoas, um passageiro decide que só viajará se a chance de pegar uma dessas poltronas for inferior a 30%.
Avaliando a figura, o passageiro desiste da viagem, porque a chance de ele ser sorteado com uma poltrona entre duas pessoas é mais aproximada de

Ⓐ 31%.
Ⓑ 33%.
Ⓒ 35%.
Ⓓ 68%.
Ⓔ 69%.

Questão 58

(ENEM 2011)

Em um jogo disputado em uma mesa de sinuca, há 16 bolas: 1 branca e 15 coloridas, as quais, de acordo com a coloração, valem de 1 a 15 pontos (um valor para cada bola colorida).
O jogador acerta o taco na bola branca de forma que esta acerte as outras, com o objetivo de acertar duas das quinze bolas em quaisquer caçapas. Os valores dessas duas bolas são somados e devem resultar em um valor escolhido pelo jogador antes do início da jogada.

Arthur, Bernardo e Caio escolhem os números 12, 17 e 22 como sendo resultados de suas respectivas somas. Com essa escolha, quem tem a maior probabilidade de ganhar o jogo é

Ⓐ Arthur, pois a soma que escolheu é a menor.
Ⓑ Bernardo, pois há 7 possibilidades de compor a soma escolhida por ele, contra 4 possibilidades para a escolha de Arthur e 4 possibilidades para a escolha de Caio.
Ⓒ Bernardo, pois há 7 possibilidades de compor a soma escolhida por ele, contra 5 possibilidades para a escolha de Arthur e 4 possibilidades para a escolha de Caio.
Ⓓ Caio, pois há 10 possibilidades de compor a soma escolhida por ele, contra 5 possibilidades para a escolha de Arthur e 8 possibilidades para a escolha de Bernardo.
Ⓔ Caio, pois a soma que escolheu é a maior.

Questão 59

(ENEM 2013 PPL)

Uma fábrica possui duas máquinas que produzem o mesmo tipo de peça. Diariamente a máquina M produz 2.000 peças e a máquina N produz 3.000 peças. Segundo o controle de qualidade da fábrica, sabe-se que 60 peças, das 2.000 produzidas pela máquina M, apresentam algum tipo de defeito, enquanto que 120 peças, das 3.000 produzidas pela máquina N, também apresentam defeitos. Um trabalhador da fábrica escolhe ao acaso uma peça, e esta é defeituosa.

Nessas condições, qual a probabilidade de que a peça defeituosa escolhida tenha sido produzida pela máquina M?

Ⓐ $\frac{3}{100}$

Ⓑ $\frac{1}{25}$

Ⓒ $\frac{1}{3}$

Ⓓ $\frac{3}{7}$

Ⓔ $\frac{2}{3}$

Questão 60

(ENEM 2009)

Dados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) revelaram que no biênio 2004/2005, nas rodovias federais, os atropelamentos com morte ocuparam o segundo lugar no ranking de mortalidade por acidente.

A cada 34 atropelamentos, ocorreram 10 mortes. Cerca de 4 mil atropelamentos/ano, um a cada duas horas, aproximadamente.

Disponível em: http://www.ipea.gov.br. Acesso em: 6 jan. 2009.

De acordo com os dados, se for escolhido aleatoriamente para investigação mais detalhada um dos atropelamentos ocorridos no biênio 2004/2005, a probabilidade de ter sido um atropelamento sem morte é

Ⓐ $\frac{2}{17}$

Ⓑ $\frac{5}{17}$

Ⓒ $\frac{2}{5}$

Ⓓ $\frac{3}{5}$

Ⓔ $\frac{12}{17}$

Disponibilizado por Minerva.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 61

(ENEM 2013)

Uma fábrica de parafusos possui duas máquinas, I e II, para a produção de certo tipo de parafuso.

Em setembro, a máquina I produziu $\frac{54}{100}$ do total de parafusos produzidos pela fábrica. Dos parafusos produzidos por essa máquina, $\frac{25}{1000}$ eram defeituosos. Por sua vez, $\frac{38}{1000}$ dos parafusos produzidos no mesmo mês pela máquina II eram defeituosos.

O desempenho conjunto das duas máquinas é classificado conforme o quadro, em que P indica a probabilidade de um parafuso escolhido ao acaso ser defeituoso.

$0 \le P < \frac{2}{100}$	Excelente
$\frac{2}{100} \le P < \frac{4}{100}$	Bom
$\frac{4}{100} \le P < \frac{6}{100}$	Regular
$\frac{6}{100} \le P < \frac{8}{100}$	Ruim
$\frac{8}{100} \le P \le 1$	Péssimo

O desempenho conjunto dessas máquinas, em setembro, pode ser classificado como

- **A** excelente.
- **B** bom.
- **C** regular.
- **D** ruim.
- **E** péssimo.

Questão 62

(ENEM 2009 CANCELADO)

Um casal decidiu que vai ter 3 filhos. Contudo, quer exatamente 2 filhos homens e decide que, se a probabilidade fosse inferior a 50%, iria procurar uma clínica para fazer um tratamento específico para garantir que teria os dois filhos homens.

Após os cálculos, o casal concluiu que a probabilidade de ter exatamente 2 filhos homens é

- **A** 66,7%, assim ele não precisará fazer um tratamento.
- **B** 50%, assim ele não precisará fazer um tratamento.
- **C** 7,5%, assim ele não precisará fazer um tratamento.
- **D** 25%, assim ele precisará procurar uma clínica para fazer um tratamento.
- **E** 37,5%, assim ele precisará procurar uma clínica para fazer um tratamento.

Questão 63

(ENEM 2013)

Numa escola com 1200 alunos foi realizada uma pesquisa sobre o conhecimento desses em duas línguas estrangeiras, inglês e espanhol.
Nessa pesquisa constatou-se que 600 alunos falam inglês, 500 falam espanhol e 300 não falam qualquer um desses idiomas.
Escolhendo-se um aluno dessa escola ao acaso e sabendo-se que ele não fala inglês, qual a probabilidade de que esse aluno fale espanhol?

- **A** $\frac{1}{2}$
- **B** $\frac{5}{8}$
- **C** $\frac{1}{4}$
- **D** $\frac{5}{6}$
- **E** $\frac{5}{14}$

Questão 64

(ENEM 2010 2ª APLICAÇÃO)

Um experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o poder germinativo de duas culturas de cebola, conforme a tabela.

Germinação de sementes de duas culturas de cebola

Culturas	Germinação		TOTAL
	Germinaram	Não Germinaram	
A	392	8	400
B	381	19	400
TOTAL	773	27	800

BUSSAB, W. O; MORETIN, L. G. *Estatística para as ciências agrárias e biológicas* (adaptado).

Desejando-se fazer uma avaliação do poder germinativo de uma das culturas de cebola, uma amostra foi retirada ao acaso. Sabendo-se que a amostra escolhida germinou, a probabilidade de essa amostra pertencer à Cultura A é de

- **A** $\frac{8}{27}$
- **B** $\frac{19}{27}$
- **C** $\frac{381}{773}$
- **D** $\frac{392}{773}$
- **E** $\frac{392}{800}$

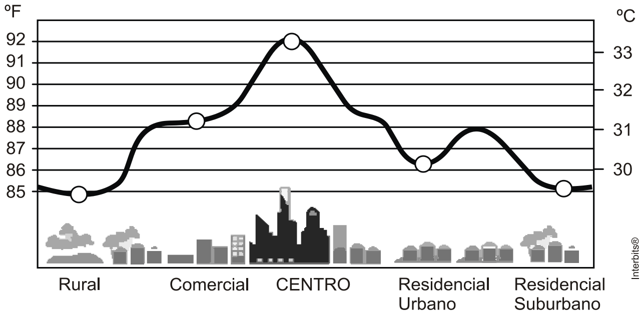
Disponibilizado por Minerva.

Questão 65

(ENEM 2011)

Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das "ilhas de calor" da região, que deveriam ser inferiores a 31°C. Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:

PERFIL DA ILHA DE CALOR URBANA



Fonte: EPA

Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é

A) $\frac{1}{5}$

B) $\frac{1}{4}$

C) $\frac{2}{5}$

D) $\frac{3}{5}$

E) $\frac{3}{4}$

Questão 66

(ENEM 2009 PPL)

Os alunos de uma escola fizeram uma rifa para arrecadação de fundos para uma festa junina. Os 1.000 bilhetes da rifa foram numerados com os múltiplos de 3, iniciando-se com o número 3. Serão sorteados, aleatoriamente, 3 números, correspondendo ao primeiro, ao segundo e ao terceiro prêmios.

A probabilidade de o número do primeiro bilhete sorteado ser par e maior que 2.991 é igual a

A) 0,001
B) 0,002
C) 0,003
D) 0,004
E) 0,005

Questão 67

(ENEM 2011 PPL)

Observe os dados da tabela seguinte, sobre o número de ocorrências de acidente de trabalho no Brasil em 2004.

Quantidade de acidentes de trabalho registrados no Brasil por sexo, segundo os grupos de idades em 2004

Grupos de Idade	Total	Masculino	Feminino
Até 19 anos	17.027	14.334	2.693
20 a 24 anos	86.834	70.907	15.927
25 a 29 anos	88.463	69.561	18.902
30 a 34 anos	72.943	56.236	16.707
35 a 39 anos	63.082	47.675	15.407
40 a 44 anos	52.003	38.440	13.563
45 a 49 anos	38.400	28.294	10.106
50 a 54 anos	23.685	17.398	6.287
55 a 59 anos	11.219	8.486	2.733
60 a 64 anos	3.860	3.200	660
65 a 69 anos	964	803	161
70 anos e mais	344	274	70
TOTAL	458.824	355.608	103.216

FONTE: DATAPREV, CAT.
NOTA: Os dados são preliminares, estando sujeitos a correções.

Revista Proteção. Abr. 2010. Disponível em: http://www.protecao.com.br (adaptado).

O risco de acidente de trabalho de grupos de estudo é o resultado da probabilidade experimental calculada a partir de dados estatísticos. Assim sendo, considerando o disposto na tabela, qual o risco aproximado de um acidentado ser um homem com idade entre 25 e 29 anos?

A) 15%
B) 18%
C) 20%
D) 78%
E) 79%

Disponibilizado por Minerva.

Questão 68

(ENEM 2011)

Todo o país passa pela primeira fase de campanha de vacinação contra a gripe suma (HIN1). Segundo um médico infectologista do Instituto Emilio Ribas, de São Paulo, a imunização "deve mudar", no país, a história da epidemia. Com a vacina, de acordo com ele, o Brasil tem a chance de barrar uma tendência do crescimento da doença, que já matou 17 mil no mundo. A tabela apresenta dados específicos de um único posto de vacinação.

Campanha de vacinação contra a gripe suína

Datas da vacinação	Público-alvo	Quantidade de pessoas vacinadas
8 a 19 de março	Trabalhadores da saúde e indígenas	42
22 de março a 2 de abril	Portadores de doenças crônicas	22
5 a 23 de abril	Adultos saudáveis entre 20 e 29 anos	56
24 de abril a 7 de maio	População com mais de 60 anos	30
10 a 21 de maio	Adultos saudáveis entre 30 e 39 anos	50

Disponível em: http://img.terra.com.br. Acesso em 26 abr. 2010 (adaptado).

Escolhendo-se aleatoriamente uma pessoa atendida nesse posto de vacinação, a probabilidade de ela ser portadora de doença crônica é

A 8%.
B 9%.
C 11%.
D 12%.
E 22%.

Questão 69

(ENEM 2011 PPL)

José e Antônio discutiam qual dos dois teria mais chances de acertar na loteria. José tinha gasto R$ 14,00 numa aposta de 7 números na Mega-Sena, enquanto Antônio gastou R$ 15,00 em três apostas da quina, não repetindo números em suas apostas. Na discussão, eles consideravam a chance de José acertar a quadra da Mega-Sena e de Antônio acertar o terno da Quina.

PROBABILIDADE DE ACERTO NA MEGA-SENA

Quantidade Nº Jogados	Valor de Aposta (R$)	Probabilidade de acerto (1 em ...)		
		Sena	Quina	Quadra
6	2,00	50.063.860	154.518	2.332
7	14,00	7.151.980	44.981	1.038
8	56,00	1.787.995	17.192	539
9	168,00	595.998	7.791	312
10	420,00	238.399	3.973	195
11	924,00	108.363	2.211	129
12	1.848,00	54.182	1.317	90
13	3.432,00	29.175	828	65
14	6.006,00	16.671	544	48
15	10.010,00	10.003	370	37

PROBABILIDADE DE ACERTO NA QUINA

Quantidade Nº Jogados	Valor de Aposta (R$)	Probabilidade de acerto (1 em ...)		
		Quina	Quadra	Terno
5	0,50	24.040.016	64.106	866
6	2,00	4.006.669	21.657	445
7	5,00	1.144.762	9.409	261

Disponível em: http://www.caixa.com.br. Acesso em: 29 abr. 2010 (adaptado).

Nessas condições, a razão entre as probabilidades de acerto de José e de Antônio nos menores prêmios de cada loteria é

A $\dfrac{261}{3.114}$, o que mostra que Antônio tem mais chances de acertar.
B $\dfrac{783}{1.038}$, o que mostra que Antônio tem mais chances de acertar.
C $\dfrac{1.038}{261}$, o que mostra que José tem mais chances de acertar.
D $\dfrac{3.114}{261}$, o que mostra que Antônio tem mais chances de acertar.
E $\dfrac{3.114}{261}$, o que mostra que José tem mais chances de acertar.

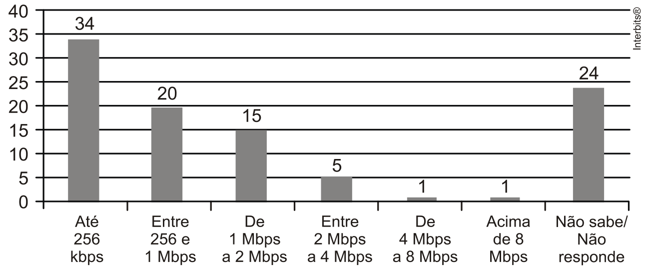
Disponibilizado por Minerva.

Questão 70

(ENEM 2011)

O gráfico mostra a velocidade de conexão à internet utilizada em domicílios no Brasil. Esses dados são resultado da mais recente pesquisa, de 2009, realizada pelo Comitê Gestor da Internet (CGI).

% domicílios segundo a velocidade de conexão à internet



Disponível em: http://agencia.ipea.gov.br. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Escolhendo-se, aleatoriamente, um domicílio pesquisado, qual a chance de haver banda larga de conexão de pelo menos 1 Mbps neste domicílio?

Ⓐ 0,45
Ⓑ 0,42
Ⓒ 0,30
Ⓓ 0,22
Ⓔ 0,15

Questão 71

(ENEM 2010 2ª APLICAÇÃO)

Para verificar e analisar o grau de eficiência de um teste que poderia ajudar no retrocesso de uma doença numa comunidade, uma equipe de biólogos aplicou-o em um grupo de 500 ratos, para detectar a presença dessa doença. Porém, o teste não é totalmente eficaz podendo existir ratos saudáveis com resultado positivo e ratos doentes com resultado negativo. Sabe-se, ainda, que 100 ratos possuem a doença, 20 ratos são saudáveis com resultado positivo e 40 ratos são doentes com resultado negativo.

Um rato foi escolhido ao acaso, e verificou-se que o seu resultado deu negativo. A probabilidade de esse rato ser saudável é

Ⓐ $\frac{1}{5}$

Ⓑ $\frac{4}{5}$

Ⓒ $\frac{19}{21}$

Ⓓ $\frac{19}{25}$

Ⓔ $\frac{21}{25}$

Questão 72

(ENEM 2010 2ª APLICAÇÃO)

Os estilos musicais preferidos pelos jovens brasileiros são o samba, o *rock* e a MPB. O quadro a seguir registra o resultado de uma pesquisa relativa à preferência musical de um grupo de 1 000 alunos de uma escola.
Alguns alunos disseram não ter preferência por nenhum desses três estilos.

Preferência musical	***rock***	**samba**	**MPB**	***rock* e samba**
Número de alunos	200	180	200	70

Preferência musical	***rock* e MPB**	**samba e MPB**	***rock*, samba e MPB**
Número de alunos	60	50	20

Se for selecionado ao acaso um estudante no grupo pesquisado, qual é a probabilidade de ele preferir somente MPB?

Ⓐ 2%
Ⓑ 5%
Ⓒ 6%
Ⓓ 11%
Ⓔ 20%

Questão 73

(ENEM 2009)

Em um determinado semáforo, as luzes completam um ciclo de verde, amarelo e vermelho em 1 minuto e 40 segundos. Desse tempo, 25 segundos são para a luz verde, 5 segundos para a amarela e 70 segundos para a vermelha. Ao se aproximar do semáforo, um veículo tem uma determinada probabilidade de encontrá-lo na luz verde, amarela ou vermelha. Se essa aproximação for de forma aleatória, pode-se admitir que a probabilidade de encontrá-lo com uma dessas cores é diretamente proporcional ao tempo em que cada uma delas fica acesa.
Suponha que um motorista passa por um semáforo duas vezes ao dia, de maneira aleatória e independente uma da outra. Qual é a probabilidade de o motorista encontrar esse semáforo com a luz verde acesa nas duas vezes em que passar?

Ⓐ $\frac{1}{25}$

Ⓑ $\frac{1}{16}$

Ⓒ $\frac{1}{9}$

Ⓓ $\frac{1}{3}$

Ⓔ $\frac{1}{2}$

Disponibilizado por Minerva.

Questão 74

(ENEM 2010 2ª APLICAÇÃO)

Grandes times nacionais e internacionais utilizam dados estatísticos para a definição do time que sairá jogando numa partida. Por exemplo, nos últimos treinos, dos chutes a gol feito pelo jogador I, ele converteu 45 chutes em gol. Enquanto isso, o jogador II acertou 50 gols. Quem deve ser selecionado para estar no time no próximo jogo, já que os dois jogam na mesma posição?

A decisão parece simples, porém deve-se levar em conta quantos chutes a gol cada um teve oportunidade de executar. Se o jogador I chutou 60 bolas a gol e o jogador II chutou 75, quem deveria ser escolhido?

- **A** O jogador I, porque acertou $\frac{3}{4}$ dos chutes, enquanto o jogador II acertou $\frac{2}{3}$ dos chutes.
- **B** O jogador I, porque acertou $\frac{4}{3}$ dos chutes, enquanto o jogador II acertou $\frac{2}{3}$ dos chutes.
- **C** O jogador I, porque acertou $\frac{3}{4}$ dos chutes, enquanto o jogador II acertou $\frac{3}{2}$ dos chutes.
- **D** O jogador I, porque acertou $\frac{12}{25}$ dos chutes, enquanto o jogador II acertou $\frac{2}{3}$ dos chutes.
- **E** O jogador I, porque acertou $\frac{9}{25}$ dos chutes, enquanto o jogador II acertou $\frac{2}{5}$ dos chutes.

Questão 75

(ENEM 2009)

O controle de qualidade de uma empresa fabricante de telefones celulares aponta que a probabilidade de um aparelho de determinado modelo apresentar defeito de fabricação é de 0,2%.

Se uma loja acaba de vender 4 aparelhos desse modelo para um cliente, qual é a probabilidade de esse cliente sair da loja com exatamente dois aparelhos defeituosos?

- **A** $2 \times (0{,}2\%)^4$
- **B** $4 \times (0{,}2\%)^2$
- **C** $6 \times (0{,}2\%)^2 \times (99{,}8\%)^2$
- **D** $4 \times (0{,}2\%)$
- **E** $6 \times (0{,}2\%) \times (99{,}8\%)$

Questão 76

(ENEM 2010)

O diretor de um colégio leu numa revista que os pés das mulheres estavam aumentando. Há alguns anos, a média do tamanho dos calçados das mulheres era de 35,5 e, hoje, é de 37,0. Embora não fosse uma informação científica, ele ficou curioso e fez uma pesquisa com as funcionárias do seu colégio, obtendo o quadro a seguir:

TAMANHO DOS CALÇADOS	NÚMERO DE FUNCIONÁRIAS
39,0	1
38,0	10
37,0	3
36,0	5
35,0	6

Escolhendo uma funcionária ao acaso e sabendo que ela tem calcado maior que 36,0, a probabilidade de ela calçar 38,0 é

- **A** $\frac{1}{3}$
- **B** $\frac{1}{5}$
- **C** $\frac{2}{5}$
- **D** $\frac{5}{7}$
- **E** $\frac{5}{14}$

Questão 77

(ENEM 2010)

A figura I abaixo mostra um esquema das principais vias que interligam a cidade A com a cidade B. Cada número indicado na figura II representa a probabilidade de pegar um engarrafamento quando se passa na via indicada,
Assim, há uma probabilidade de 30% de se pegar engarrafamento no deslocamento do ponto C ao o ponto B, passando pela estrada E4, e de 50%, quando se passa por E3. Essas probabilidades são independentes umas das outras.

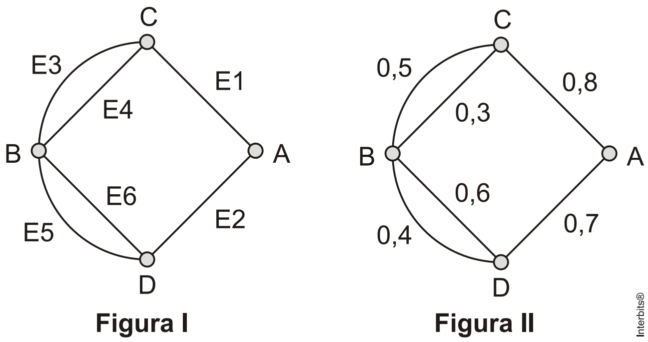


Figura I Figura II

Paula deseja se deslocar da cidade A para a cidade B usando exatamente duas das vias indicadas, percorrendo um trajeto com a menor probabilidade de engarrafamento possível.

O melhor trajeto para Paula é

Ⓐ E1E3.
Ⓑ E1E4.
Ⓒ E2E4.
Ⓓ E2E5.
Ⓔ E2E6.

Questão 78

(ENEM 2009)

Um médico está estudando um novo medicamento que combate um tipo de câncer em estágios avançados. Porém, devido ao forte efeito dos seus componentes, a cada dose administrada há uma chance de 10% de que o paciente sofra algum dos efeitos colaterais observados no estudo, tais como dores de cabeça, vômitos ou mesmo agravamento dos sintomas da doença. O médico oferece tratamentos compostos por 3, 4, 6, 8 ou 10 doses do medicamento, de acordo com o risco que o paciente pretende assumir.

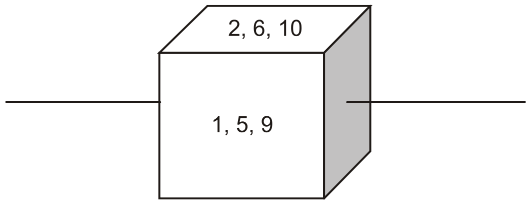
Se um paciente considera aceitável um risco de até 35% de chances de que ocorra algum dos efeitos colaterais durante o tratamento, qual é o maior número admissível de doses para esse paciente?

Ⓐ 3 doses.
Ⓑ 4 doses.
Ⓒ 6 doses.
Ⓓ 8 doses.
Ⓔ 10 doses.

Questão 79

(ENEM 2009 SIMULADO)

Em um cubo, com faces em branco, foram gravados os números de 1 a 12, utilizando-se o seguinte procedimento: o número 1 foi gravado na face superior do dado, em seguida o dado foi girado, no sentido anti-horário, em torno do eixo indicado na figura abaixo, e o número 2 foi gravado na nova face superior, seguinte, conforme o esquema abaixo.



O procedimento continuou até que foram gravados todos os números. Observe que há duas faces que ficaram em branco.

Ao se jogar aleatoriamente o dado apresentado, a probabilidade de que a face sorteada tenha a soma máxima é

Ⓐ $\frac{1}{6}$

Ⓑ $\frac{1}{4}$

Ⓒ $\frac{1}{3}$

Ⓓ $\frac{1}{2}$

Ⓔ $\frac{2}{3}$

Questão 80

(ENEM 2023 PPL)

Após uma reforma, um clube decide comprar duchas para serem instaladas no vestiário. O tipo de ducha escolhida, segundo o fabricante, tem probabilidade igual a $\frac{1}{10}$ de apresentar funcionamento irregular. O administrador do clube planeja adquirir uma certa quantidade dessas duchas, de forma que a probabilidade de que pelo menos uma das duchas adquiridas apresente funcionamento regular seja igual a, no mínimo, $\frac{99}{100}$.

A quantidade mínima de duchas que deverá ser adquirida para atender ao planejamento desse administrador é

Ⓐ 2.
Ⓑ 8.
Ⓒ 9.
Ⓓ 10.
Ⓔ 11.

Disponibilizado por Minerva.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 81

(ENEM 2009 PPL)

A tabela seguinte mostra a frequência de acidentes com vítimas fatais envolvendo motocicletas no Distrito Federal, durante o ano de 2007, de acordo com o dia da semana e o horário.

ACIDENTES FATAIS SEGUNDO O DIA DA SEMANA E O HORÁRIO – DISTRITO FEDERAL, 2007

Horário	Dia da Semana							Total
	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	
0 – 5	2	1	1	–	2	7	8	21
6 – 11	7	5	2	2	2	3	–	21
12 – 17	5	1	4	5	6	7	5	33
18 – 23	4	6	5	6	3	9	13	46
Total	18	13	12	13	13	26	26	121

Disponível em: <www.detran.df.gov.br> Acesso em: 06 jul. 2008.

Em relação ao total de acidentes, a razão entre a probabilidade de ocorrência de um acidente com vítima fatal em uma sexta-feira ou num sábado e, essa mesma probabilidade para uma terça-feira, é igual a

Ⓐ $\frac{1}{3}$

Ⓑ $\frac{1}{2}$

Ⓒ 1

Ⓓ 2

Ⓔ 3

Questão 82

(ENEM 2009)

A população brasileira sabe, pelo menos intuitivamente, que a probabilidade de acertar as seis dezenas da mega sena não é zero, mas é quase.

Mesmo assim, milhões de pessoas são atraídas por essa loteria, especialmente quando o prêmio se acumula em valores altos. Até junho de 2009, cada aposta de seis dezenas, pertencentes ao conjunto {01, 02, 03, ..., 59, 60}, custava R$ 1,50.

Disponível em: www.caixa.gov.br. Acesso em: 7 jul. 2009.

Considere que uma pessoa decida apostar exatamente R$ 126,00 e que esteja mais interessada em acertar apenas cinco das seis dezenas da mega sena, justamente pela dificuldade desta última. Nesse caso, é melhor que essa pessoa faça 84 apostas de seis dezenas diferentes, que não tenham cinco números em comum, do que uma única aposta com nove dezenas, porque a probabilidade de acertar a quina no segundo caso em relação ao primeiro é, aproximadamente,

Ⓐ $1\frac{1}{2}$ vez menor.

Ⓑ $2\frac{1}{2}$ vezes menor.

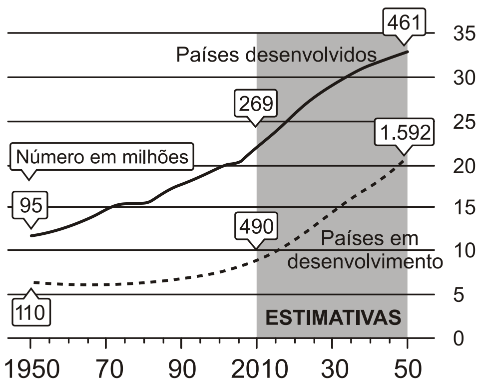
Ⓒ 4 vezes menor.

Ⓓ 9 vezes menor.

Ⓔ 14 vezes menor.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A população mundial está ficando mais velha, os índices de natalidade diminuíram e a expectativa de vida aumentou. No gráfico seguinte, são apresentados dados obtidos por pesquisa realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), a respeito da quantidade de pessoas com 60 anos ou mais em todo o mundo. Os números da coluna da direita representam as faixas percentuais. Por exemplo, em 1950 havia 95 milhões de pessoas com 60 anos ou mais nos países desenvolvidos, número entre 10% e 15% da população total nos países desenvolvidos.



Fonte: *Perspectivas da População Mundial*, ONU, 2009.

Disponível em: www.economist.com. Acesso em: 9 jul. 2009 (adaptado).

Questão 83

(ENEM 2009)

Em 2050, a probabilidade de se escolher, aleatoriamente, uma pessoa com 60 anos ou mais de idade, na população dos países desenvolvidos, será um número mais próximo de

Ⓐ $\frac{1}{2}$

Ⓑ $\frac{7}{20}$

Ⓒ $\frac{8}{25}$

Ⓓ $\frac{1}{5}$

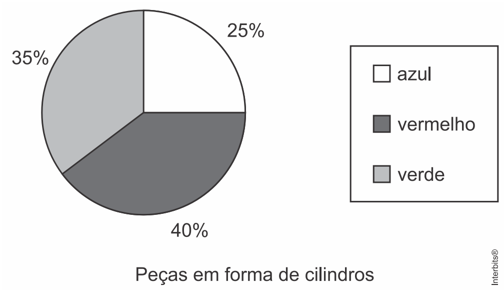
Ⓔ $\frac{3}{25}$

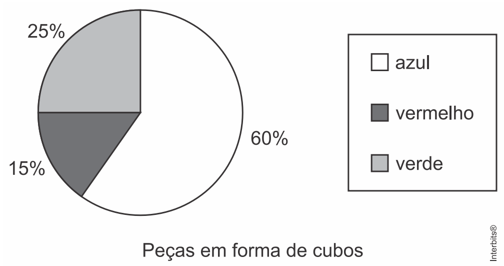
Disponibilizado por Minerva.

Questão 84

(ENEM 2009 PPL)

Uma empresa constrói peças para jogos no formato de cubos e cilindros, nas cores vermelha, azul e verde. No final do dia, o encarregado de fazer o controle do estoque coloca todas as peças prontas sobre um balcão e começa a fazer o controle. Num dia em que a empresa produziu um total de 80 peças, das quais apenas 25 eram cilindros, o controlador de estoques elaborou os seguintes gráficos.





Se o controlador de estoque retirar ao acaso uma das peças do balcão, a probabilidade de essa peça ser vermelha e na forma de cilindro é igual a

Ⓐ $\frac{1}{2}$

Ⓑ $\frac{1}{8}$

Ⓒ $\frac{5}{22}$

Ⓓ $\frac{32}{80}$

Ⓔ $\frac{25}{80}$

Questão 85

(ENEM 2009 PPL)

Ao retornarem de avião à sua cidade, 100 pessoas foram infectadas por um vírus contagioso exatamente na hora que desembarcaram na cidade. Anteriormente a esse episódio de contágio, esse vírus não existia na cidade, e sabe-se que ele é transmitido em 50% das vezes que duas pessoas trocam apertos de mão. Entretanto, o contágio só pode ocorrer entre o momento de contágio e 24 horas após esse momento.

Considerando que as informações do texto estão corretas e que, em média, as pessoas na referida cidade trocam apertos de mão, em média, 3 vezes por dia, é correto concluir que

a) há uma grande probabilidade de que o número de contaminados na cidade diminua nos próximos dias.
b) há uma grande probabilidade de que o número de contaminados permaneça inalterado nos próximos dias.
c) há uma grande probabilidade de que o número de contaminados na cidade aumente nos próximos dias.
d) campanhas para diminuir o número médio de apertos de mão na cidade para meio por dia não seriam efetivas para fazer que o número de infectados caia nos próximos dias.
e) se o tempo de contágio do vírus fosse de 20 horas em vez de 24 horas, não deverá haver o aumento de contágio nos próximos dias.

Questão 86

(ENEM 2013)

Considere o seguinte jogo de apostas:

Numa cartela com 60 números disponíveis, um apostador escolhe de 6 a 10 números. Dentre os números disponíveis, serão sorteados apenas 6. O apostador será premiado caso os 6 números sorteados estejam entre os números escolhidos por ele numa mesma cartela.
O quadro apresenta o preço de cada cartela, de acordo com a quantidade de números escolhidos.

Quantidade de números escolhidos em uma cartela	Preço da cartela (R$)
6	2,00
7	12,00
8	40,00
9	125,00
10	250,00

Cinco apostadores, cada um com R$500,00 para apostar, fizeram as seguintes opções:
- Arthur: 250 cartelas com 6 números escolhidos;
- Bruno: 41 cartelas com 7 números escolhidos e 4 cartelas com 6 números escolhidos;
- Caio: 12 cartelas com 8 números escolhidos e 10 cartelas com 6 números escolhidos;
- Douglas: 4 cartelas com 9 números escolhidos;
- Eduardo: 2 cartelas com 10 números escolhidos.

Os dois apostadores com maiores probabilidades de serem premiados são

Ⓐ Caio e Eduardo.
Ⓑ Arthur e Eduardo.
Ⓒ Bruno e Caio.
Ⓓ Arthur e Bruno.
Ⓔ Douglas e Eduardo.

Disponibilizado por Minerva.

Questão 87

(ENEM 2022 PPL)

Um curso preparatório para concursos tem duas turmas, A e B. Do total de alunos, 54% estão na turma A. A direção do curso decidiu pagar um bônus salarial aos professores dessas turmas, de acordo com a probabilidade de um aluno do curso, escolhido ao acaso, ser aprovado no concurso. Foi estabelecida a tabela que indica como o bônus seria definido.

Probabilidade de aprovação (%)	Bônus
$0 \le P < 10$	I
$10 \le P < 20$	II
$20 \le P < 35$	III
$35 \le P < 50$	IV
$50 \le P < 100$	V

Para calcular a probabilidade desejada, foi aplicado um simulado anterior ao concurso. Nele, o percentual de aprovados da turma A foi de 25%, enquanto houve uma aprovação de 40% para os alunos da turma B.
Dessa forma, os professores desse curso devem receber o bônus

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

Questão 88

(ENEM 2009 CANCELADO)

Em um concurso realizado em uma lanchonete, apresentavam-se ao consumidor quatro cartas voltadas para baixo, em ordem aleatória, diferenciadas pelos algarismos 0, 1, 2 e 5. O consumidor selecionava uma nova ordem ainda com as cartas voltadas para baixo. Ao desvirá-las, verificava-se quais delas continham o algarismo na posição correta dos algarismos do número 12,50 que era o valor, em reais, do trio-promoção. Para cada algarismo na posição acertada, ganhava-se R$ 1,00 de desconto. Por exemplo, se a segunda carta da sequência escolhida pelo consumidor fosse 2 e a terceira fosse 5, ele ganharia R$ 2,00 de desconto.
Qual é a probabilidade de um consumidor não ganhar qualquer desconto?

A) $\frac{1}{24}$

B) $\frac{3}{24}$

C) $\frac{3}{8}$

D) $\frac{1}{4}$

E) $\frac{1}{2}$

Questão 89

(ENEM 2021)

O organizador de uma competição de lançamento de dardos pretende tornar o campeonato mais competitivo. Pelas regras atuais da competição, numa rodada, o jogador lança 3 dardos e pontua caso acerte pelo menos um deles no alvo. O organizador considera que, em média, os jogadores têm, em cada lançamento, $\frac{1}{2}$ de probabilidade de acertar um dardo no alvo.
A fim de tornar o jogo mais atrativo, planeja modificar as regras de modo que a probabilidade de um jogador pontuar em uma rodada seja igual ou superior a $\frac{9}{10}$.
Para isso, decide aumentar a quantidade de dardos a serem lançados em cada rodada.

Com base nos valores considerados pelo organizador da competição, a quantidade mínima de dardos que devem ser disponibilizados em uma rodada para tornar o jogo mais atrativo é

A) 2.
B) 4.
C) 6.
D) 9.
E) 10.

Disponibilizado por Minerva.

GABARITO

Resposta da questão 1:
[E]

Quantidade de cartões de estudantes do terceiro ano:
$100 \cdot 3 = 300$

Quantidade total de cartões depositados:
$200 + 150 \cdot 2 + 100 \cdot 3 = 800$

Logo, a probabilidade pedida vale:
$\dfrac{300}{800} = \dfrac{3}{8}$

Resposta da questão 2:
[C]

O time que venceu a primeira partida precisa vencer, no mínimo, mais 3 partidas dentre as 6 restantes para ser campeão. Logo, se a probabilidade de vencer uma partida é $\dfrac{1}{2}$, então a probabilidade de perder uma partida é $1 - \dfrac{1}{2} = \dfrac{1}{2}$.
A resposta é

$$1 - \binom{6}{0} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^0 \left(\frac{1}{2}\right)^6 - \binom{6}{1} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^1 \left(\frac{1}{2}\right)^5 - \binom{6}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^4 = 1 - \frac{1}{64} - \frac{6}{64} - \frac{15}{64} = \frac{42}{64}.$$

Resposta da questão 3:
[A]

As probabilidades são dadas por:

$$p_1 = \frac{1}{68 \cdot 67 \cdot 66 \cdot 65}$$
$$p_2 = \frac{1}{52 \cdot 51 \cdot 50 \cdot 10 \cdot 6}$$
$$p_3 = \frac{1}{52 \cdot 51 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 6 \cdot 5}$$

Comparando os denominadores, concluímos que $p_1 < p_2 < p_3$. Logo, o tipo de senha que apresenta a menor probabilidade de ser descoberta ao acaso, na primeira tentativa, é do tipo I.

Resposta da questão 4:
[B]

Queremos calcular $P(M_2 \mid \text{defeituosa})$. Assim, temos

$$\begin{aligned} P(M_2 \mid \text{def}) &= \frac{P(M_2 \cap \text{def})}{P(M_1 \cap \text{def}) + P(M_2 \cap \text{def}) + P(M_3 \cap \text{def})} \\ &= \frac{0{,}3 \cdot 0{,}03}{0{,}25 \cdot 0{,}02 + 0{,}3 \cdot 0{,}03 + 0{,}45 \cdot 0{,}04} \\ &\cong 28{,}1\%. \end{aligned}$$

Resposta da questão 5:
[A]

Para que o número 50 seja sorteado, o primeiro número retirado deve ser o 0, e a probabilidade de que isso ocorra é de $\dfrac{1}{10}$. Após a retirada do 0, restam na segunda urna os números 1, 2, 3, 4 e 5. Sendo assim, a probabilidade de que o segundo número sorteado seja o 5 vale $\dfrac{1}{5}$. Logo, a probabilidade do número 50 ser sorteado é de $\dfrac{1}{10} \cdot \dfrac{1}{5} = \dfrac{1}{50}$.
Analogamente, para que o número 02 seja sorteado, o primeiro número retirado deve ser o 2, e a probabilidade de que isso ocorra é de $\dfrac{1}{10}$. Após a retirada do 2, restam na segunda urna os números 0, 1, 2, 3, 4 e 5. Sendo assim, a probabilidade de que o segundo número sorteado seja o 0 vale $\dfrac{1}{6}$. Logo, a probabilidade do número 02 ser sorteado é de $\dfrac{1}{10} \cdot \dfrac{1}{6} = \dfrac{1}{60}$.

Resposta da questão 6:
[B]

A probabilidade de acertar a senha na primeira tentativa é o produto da probabilidade de acertar o primeiro dígito pela probabilidade de acertar o segundo dígito, sabendo que ele acertou o primeiro, ou seja, $\dfrac{1}{10} \cdot \dfrac{1}{9} = \dfrac{1}{90}$.

Resposta da questão 7:
[C]

Como a urna B possui 4 bolinhas pretas e a probabilidade de retirar uma bolinha preta é de 25%, a quantidade de bolinhas brancas nesta urna é de:

$$\frac{4}{4+b} = 0{,}25$$
$$4 + b = 16$$
$$b = 12$$

Para que a probabilidade de se retirar 1 bolinha preta em cada urna seja menor ou igual a 1%, o número x de bolinhas brancas a serem inseridas na urna B deve ser:

$$P(A) \cdot P(B) \leq 0{,}01$$
$$0{,}2 \cdot \frac{4}{16+x} \leq 0{,}01$$
$$\frac{4}{16+x} \leq 0{,}05$$
$$0{,}8 + 0{,}05x \geq 4$$
$$0{,}05x \geq 3{,}2$$
$$x \geq 64$$

Disponibilizado por Minerva.

Ou seja, é necessário inserir no mínimo 64 bolinhas brancas na urna B.

Resposta da questão 8:
[D]

Seja n o número de placas necessárias. Logo, como a probabilidade de uma placa não ser percebida é $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$, segue que a probabilidade de que nenhuma das n placas seja percebida é igual a $\left(\frac{1}{2}\right)^n$.

Por conseguinte, a probabilidade de que alguma placa seja percebida é $1-\left(\frac{1}{2}\right)^n$. Daí, vem

$$1-\left(\frac{1}{2}\right)^n > \frac{99}{100} \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n < \frac{1}{100}.$$

O menor natural n que satisfaz a desigualdade acima é $n=7$.
Em consequência, o dono do restaurante deverá instalar $7-1=6$ novas placas.

Resposta da questão 9:
[E]

Existem $\binom{7}{4}=\frac{7!}{4!\cdot 3!}=35$ maneiras de escolher 4 países americanos e, da mesma forma, 35 maneiras de escolher 4 países europeus. Logo, o número de maneiras de formar uma comissão, pelo Princípio Multiplicativo, é $35\cdot 35$.
Fixando o Brasil entre os países americanos escolhidos, temos $\binom{6}{3}=\frac{6!}{3!\cdot 3!}=20$ maneiras de escolher os outros 3 países americanos. Procedendo de forma inteiramente análoga com relação à França, segue que existem 20 maneiras de escolher os outros 3 países europeus. Assim, o número de casos favoráveis, pelo Princípio Multiplicativo, é $20\cdot 20$.
A resposta é $\frac{20\cdot 20}{35\cdot 35}=\frac{16}{49}$.

Resposta da questão 10:
[C]

Quantidade de faces "cara" nas cinco moedas:
$2\cdot 2+2\cdot 1=6$

Total de faces:
$5\cdot 2=10$

Logo, a probabilidade pedida vale:
$P=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$

Resposta da questão 11:
[E]

Pedro ganha na quinta rodada se sair o número 12.
Ele ganha na sexta rodada se não ganhar na quinta e for sorteado o número 12; ou forem sorteados, sucessivamente, os números 05 e 45 em qualquer ordem, ou 11 e 19 em qualquer ordem.
A resposta é

$$\frac{1}{46}+\frac{45}{46}\cdot\frac{1}{45}+\frac{2}{46}\cdot\frac{1}{45}+\frac{2}{46}\cdot\frac{1}{45}=\frac{1}{46}+\frac{49}{46\cdot 45}.$$

Resposta da questão 12:
[A]

O desconto máximo corresponde a 10%. Logo, como o número de casos possíveis é 12 e o número de casos favoráveis é 1, segue que a resposta é $\frac{1}{12}\cdot 100\% \cong 8,3\%.$

Resposta da questão 13:
[D]

Se $\frac{1}{4}\cdot 20=5$ das vinte perguntas inicialmente depositadas na urna são de nível fácil e x é o número de perguntas de nível fácil que o gerente deve acrescentar, então

$$\frac{5+x}{20+x}=\frac{3}{4} \Leftrightarrow x=40.$$

Resposta da questão 14:
[B]

Se A é o evento "docente espanhol" e B é o evento "trabalha em uma universidade do estado de São Paulo", então queremos calcular $P(A\,|\,B)$.
Sabendo, da tabela, que $n(A\cap B)=60$ e $n(B)=239$, vem

$$P(A\,|\,B)=\frac{n(A\cap B)}{n(B)}=\frac{60}{239}.$$

Resposta da questão 15:
[E]

A probabilidade pedida é dada por

$$\frac{0,25\cdot 0,2}{0,25\cdot 0,2+0,8\cdot 0,0625}=0,5.$$

Disponibilizado por Minerva.

Resposta da questão 16:
[E]

Considerando que com R$ 2,00 o apostador pode fazer dois jogos II ou dois jogos IV, as probabilidades são:

$P_I = \dfrac{1}{8.145.060}$

$P_{II} = \dfrac{2}{15.890.700} = \dfrac{1}{7.945.350}$

$P_{III} = \dfrac{1}{5.461.512}$

$P_{IV} = \dfrac{2}{50.063.860} = \dfrac{1}{25.031.930}$

$P_V = \dfrac{1}{2.118.760}$

Ou seja, o jogo que oferece ao apostador maior probabilidade de ganhar prêmio é o V.

Resposta da questão 17:
[E]

A probabilidade do cliente não ficar contente é $\dfrac{16}{120}.$

Logo, segue que a resposta é

$1-\dfrac{16}{120}=\dfrac{104}{120}.$

Resposta da questão 18:
[E]

Como Roberto é, necessariamente, a sexta pessoa a ser sorteada e existem quatro pessoas com a mesma idade de João, segue que a probabilidade pedida é $\dfrac{1}{4}.$

Resposta da questão 19:
[B]

Se 70% dos funcionários são do sexo masculino, então $100\%-70\%=30\%$ são do sexo feminino. Portanto, a probabilidade condicional pedida é igual a

$\dfrac{0,3\cdot 0,05}{0,3\cdot 0,05+0,7\cdot 0,05}=0,3=30\%.$

Resposta da questão 20:
[A]

Se a probabilidade de chover é $0,7,$ então a probabilidade de não chover é $1-0,7=0,3.$ Desse modo, temos

$CRC_I = 6\cdot 0,7+3\cdot 0,3=5,1;$

$CRC_{II} = 7\cdot 0,7-4\cdot 0,3=3,7;$

$CRC_{III} = -2\cdot 0,7+10\cdot 0,3=1,6;$

$CRC_{IV} = 2\cdot 0,7+8\cdot 0,3=3,8$

e

$CRC_V = -6\cdot 0,7+7\cdot 0,3=-2,1.$

Em consequência, o pneu escolhido foi o I.

Resposta da questão 21:
[D]

Tem-se que $\dfrac{x}{15+x}=\dfrac{2}{3}\Leftrightarrow x=30.$

Resposta da questão 22:
[B]

A probabilidade pedida é dada por

$\dfrac{5}{20}\cdot\dfrac{4}{19}=\dfrac{1}{19}.$

Resposta da questão 23:
[D]

A probabilidade de a aluna ser sorteada, dado que ela está na sala C, é igual a $\dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{1}{18}=\dfrac{1}{54}.$

Resposta da questão 24:
[D]

A probabilidade de nascer um menino é $\dfrac{1}{2}$ e a probabilidade de nascer uma menina também é $\dfrac{1}{2}.$

Desse modo, pelo Teorema Binomial, segue que a resposta é

$\dbinom{4}{2}\cdot\left(\dfrac{1}{2}\right)^2\cdot\left(\dfrac{1}{2}\right)^2=6\cdot\dfrac{1}{4}\cdot\dfrac{1}{4}=\dfrac{3}{8}.$

Resposta da questão 25:
[E]

Preliminarmente, tem-se que a probabilidade de extrair uma bola qualquer das urnas C ou D é igual a $\dfrac{1}{2}.$

Na opção 1, a probabilidade é igual a $\dfrac{2}{6}\cdot\dfrac{1}{5}=\dfrac{1}{15}.$

Na opção 2, a probabilidade é igual a $\dfrac{3}{10}\cdot\dfrac{2}{9}=\dfrac{1}{15}.$

Na opção 3, a probabilidade é igual a $\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{3}{7}\cdot\dfrac{2}{6}+\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{2}{7}\cdot\dfrac{1}{6}=\dfrac{2}{21}.$

Na opção 4, a probabilidade é igual a $\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{2}{5}\cdot\dfrac{1}{4}+\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{3}{5}\cdot\dfrac{2}{4}=\dfrac{1}{5}.$

Na opção 5, a probabilidade é igual a $\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{4}{7}\cdot\dfrac{3}{6}+\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{3}{7}\cdot\dfrac{2}{6}=\dfrac{3}{14}.$

Disponibilizado por Minerva.

Portanto, como $\frac{3}{14}$ é a maior das probabilidades, segue o resultado.

Resposta da questão 26:
[D]

Após a colocação da primeira peça, existem $2\cdot(n-1)$ casas vazias na zona de combate. Ademais, temos n^2-1 casas quaisquer vazias e, assim, vem

$$\frac{2\cdot(n-1)}{n^2-1}<\frac{1}{5}\Rightarrow\frac{2}{n+1}<\frac{1}{5}$$
$$\Rightarrow n>9.$$

A resposta é $10\times 10.$

Resposta da questão 27:
[C]

Calculando a probabilidade de ele se atrasar, com e sem chuva, tem-se:

$$\left.\begin{array}{l}P(\text{chuva})=30\%\cdot 50\%=0,3\cdot 0,5=0,15\\ P(\text{ñchuva})=70\%\cdot 25\%=0,7\cdot 0,25=0,175\end{array}\right\}\Rightarrow 0,325$$

Resposta da questão 28:
[C]

A nota do atleta 10 no último salto deve ser maior do que ou igual a $829-687,5=141,5.$ Logo, como ele pode superar essa pontuação apenas em T3 $(2,6\cdot 55=143)$ e T5 $(3\cdot 53=159),$ conclui-se que ele deverá escolher o de tipo T3, uma vez que é o mais provável.

Resposta da questão 29:
[B]

Calculando:

$$P\Rightarrow P(X)=2/8=0,25$$
$$Q\Rightarrow P(X)=1/8=0,125$$
$$R\Rightarrow P(X)=30/(16^2-9\cdot 4)=\frac{30}{220}=0,1364$$
$$S\Rightarrow P(X)=4/8=0,50$$
$$T\Rightarrow P(X)=3/8=0,375$$

Assim, o jogador deverá abrir o quadrado Q.

Resposta da questão 30:
[A]

Calculando:

$$P(x)=C_{10,1}\cdot\left(\frac{2}{3}\right)\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^9=10\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{3^9}=\frac{10\cdot 2}{3^{10}}$$

Resposta da questão 31:
[D]

Calculando:

$$\left.\begin{array}{l}\text{R vencedor}\Rightarrow\text{Possibilidades}:\\ \text{R ganhar / S empatar}\Rightarrow 0,8\cdot 0,2=0,16=16\%\\ \text{R ganhar / S perder}\Rightarrow 0,8\cdot(1-0,4-0,2)=0,32=32\%\\ \text{R empatar / S perder}\Rightarrow 0,15\cdot(1-0,4-0,2)=0,06=6\%\end{array}\right\rangle\Rightarrow 54\%$$

Resposta da questão 32:
[D]

O resultado é dado por

$$P(\text{negativo}\,|\,\text{sadio})=\frac{80}{90}\cong 0,89.$$

Resposta da questão 33:
[D]

A probabilidade de que um fã seja sorteado é dada por

$$\frac{0,8\cdot 0,9}{0,8\cdot 0,9+0,2\cdot 0,15}=0,96.$$

Por outro lado, a probabilidade de que um não fã seja sorteado é igual a

$$\frac{0,2\cdot 0,15}{0,8\cdot 0,9+0,2\cdot 0,15}=0,04.$$

A resposta é $\frac{0,96}{0,04}=24.$

Resposta da questão 34:
[C]

Calculando cada uma das probabilidades:

$$P(C_1)=\frac{7800}{180000}\cong 0,0433\cong 4,33\%$$
$$P(C_2)=\frac{7500}{100000}=0,075=7,5\%$$
$$P(C_3)=\frac{9000}{110000}\cong 0,08181\cong 8,2\%$$
$$P(C_4)=\frac{6500}{165000}\cong 0,03939\cong 3,9\%$$
$$P(C_5)=\frac{11000}{175000}\cong 0,06285\cong 6,3\%$$

Logo, a cidade que receberá a maior verba será a de número III (maior probabilidade).

Disponibilizado por Minerva.

Resposta da questão 35:
[E]

Além do atleta que utilizou a substância, deveremos escolher 2 atletas dentre os 199 que não a utilizaram. Logo, temos

$$P(I)=\frac{\binom{199}{2}}{\binom{200}{3}}=\frac{\frac{199!}{2!\cdot 197!}}{\frac{200!}{3!\cdot 197!}}=\frac{3}{200}.$$

No segundo modo, sorteada a equipe, deveremos escolher dois atletas dentre os 9 que não a utilizaram. Assim, vem

$$P(II)=\frac{1}{20}\cdot\frac{\binom{9}{2}}{\binom{10}{3}}=\frac{1}{20}\cdot\frac{\frac{9!}{2!\cdot 7!}}{\frac{10!}{3!\cdot 7!}}=\frac{3}{200}.$$

Finalmente, no terceiro modo, deveremos escolher 2 equipes em que não figura o jogador dopado e então sortear o jogador. Portanto, segue que

$$P(III)=\frac{\binom{19}{2}}{\binom{20}{3}}\cdot\frac{1}{10}=\frac{\frac{19!}{2!\cdot 17!}}{\frac{20!}{3!\cdot 17!}}\cdot\frac{1}{10}=\frac{3}{200}.$$

As probabilidades são iguais.

Resposta da questão 36:
[B]

A probabilidade de que nenhum dos dois esteja vivo daqui a 50 anos é igual a $(1-0,2)\cdot(1-0,3)=0,56.$ Portanto, a probabilidade pedida é $1-0,56=44\%.$

Resposta da questão 37:
[C]

A probabilidade do primeiro país escolhido pertencer à América do Norte é de $\frac{3}{6}.$
A probabilidade do segundo pertencer ao continente asiático é de $\frac{3}{5}.$
A probabilidade de ambos os eventos ocorrerem será:
$\frac{3}{6}\cdot\frac{3}{5}=\frac{9}{30}=\frac{3}{10}.$

Resposta da questão 38:
[C]

Os resultados em que a soma é menor do que 55 reais são: $(5,5),(5,20),(20,5)$ e $(20,20).$ Logo, como o número de resultados possíveis é $4\cdot 4=16,$ segue que a probabilidade pedida é igual a $1-\frac{4}{16}=\frac{3}{4}.$

Resposta da questão 39:
[A]

Nos três meses considerados o número de compradores do produto A foi $10+30+60=100,$ e o número de compradores do produto $B,$ $20+20+80=120.$ Logo, como no mês de fevereiro 30 pessoas compraram o produto $A,$ e 20 pessoas compraram o produto $B,$ segue-se que a probabilidade pedida é igual a $\frac{30}{100}\cdot\frac{20}{120}=\frac{1}{20}.$

Resposta da questão 40:
[C]

Existem apenas duas opções favoráveis de percurso, quais sejam: uma no sentido horário e outra no sentido anti-horário. Logo, segue que a resposta é dada por

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{5}{24}.$$

Resposta da questão 41:
[C]

Para que a aula ocorra no domingo é necessário que chova no sábado e não chova no domingo. Assim, pode-se escrever:
$P(\text{chover}_{\text{sáb}})=0,30$
$P(\text{chover}_{\text{dom}})=0,25$
$P(\text{não chover}_{\text{dom}})=1-P(\text{chuva}_{\text{dom}})=1-0,25=0,75$
$P(\text{chover}_{\text{sáb}})\cdot P(\text{não chover}_{\text{dom}})=0,30\cdot 0,75=0,225=22,5\%$

Resposta da questão 42:
[A]

Seja p o percentual da população vacinada, e supondo que para os 2% em que a vacina é ineficaz ainda há 50% de probabilidade de infecção, temos

$$\begin{aligned}0,02\cdot 0,5\cdot p+0,5\cdot(1-p)\le 0,059 &\Leftrightarrow 0,49p\ge 0,441\\ &\Leftrightarrow p\ge 0,9.\end{aligned}$$

Portanto, a proposta implementada foi a I.

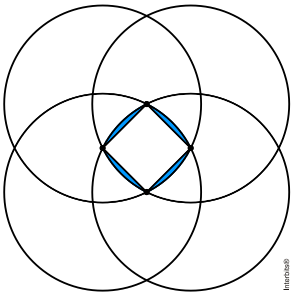
Disponibilizado por Minerva.

Resposta da questão 43:
[C]

É imediato que a probabilidade pedida é igual a $\frac{20}{100}.$

Resposta da questão 44:
[D]

Considere a figura.



A região indicada é a que João tem a menor probabilidade de acertar. Nessa região ele ganha 4 prêmios.

Resposta da questão 45:
[D]

Se o bairro tem cinco mil moradores dos quais mil são vegetarianos, então pode-se deduzir que quatro mil não são vegetarianos. Entre os vegetarianos 40% são esportistas, ou seja, 400 moradores $(1000 \cdot 40\% = 400).$ Entre os não vegetarianos 20% são esportistas, ou seja, 800 moradores $(4000 \cdot 20\% = 800).$ Logo, conclui-se que o bairro possui 1200 esportistas $(400 + 800).$ Se uma pessoa escolhida ao acaso é esportista, a probabilidade de esta ser vegetariana será:

$$P(veg) = \frac{400}{1200} = \frac{1}{3}$$

Resposta da questão 46:
[E]

As cores que podem ficar com o maior número de bolas, após o procedimento de retirada e depósito, são a verde (3 ou 4) e a vermelha (4).
Portanto, como a probabilidade de retirar uma bola verde da urna 2 é

$$\frac{9}{10} \cdot \frac{3}{11} + \frac{1}{10} \cdot \frac{4}{11} = \frac{31}{110},$$

e a probabilidade de retirar uma bola vermelha da urna 2 é

$$\frac{10}{10} \cdot \frac{4}{11} = \frac{40}{110},$$

segue que o jogador deve escolher a cor vermelha.

Resposta da questão 47:
[D]

A probabilidade de que um aluno não compreenda ou não fale inglês é $1 - 0,3 = 0,7.$ Logo, a probabilidade de que nenhum dos alunos compreenda ou fale inglês é $0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,7 = 0,343.$

Portanto, a probabilidade de o entrevistador ser entendido e ter sua pergunta oralmente respondida em inglês é $1 - 0,343 = 0,657 = 65,7\%.$

Resposta da questão 48:
[E]

P = 100 – 0,09 = 0,91 = 91%.

Resposta da questão 49:
[D]

A resposta é, aproximadamente, dada por $17,1 + 33,4 = 50,5\%.$

Resposta da questão 50:
[E]

O resultado pedido é igual a $1 - (0,65 + 0,15) = 0,2 = 20\%.$

Resposta da questão 51:
[B]

Para que o teste termine na quinta pergunta, o candidato deverá errar exatamente uma pergunta dentre as quatro primeiras e errar a quinta. Por conseguinte, o resultado é

$$\binom{4}{1} \cdot (0,8)^3 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 4 \cdot 0,512 \cdot 0,04 = 0,08192.$$

Resposta da questão 52:
[D]

$$P = \frac{12}{52 + 15 + 12} = \frac{12}{79}$$

12 : 79 = 0,151... Ou seja, aproximadamente 15%.

Resposta da questão 53:
[B]

A probabilidade de um empregado permanecer na empresa por menos de 10 anos é igual a $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}.$

Portanto, a probabilidade de um homem e uma mulher permanecerem por menos de 10 anos é $\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{25}{36}.$

Disponibilizado por Minerva.

Resposta da questão 54:
[D]

Resultados que darão a vitória a José: {(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)}.

Resultados que darão a vitória a Paulo: {(1.3), (2,2), (3,1)}.

Resultados que darão a vitória a Antônio: {(2,6), (3,5), (4,4), (5,3), (6,2)}.

Resposta: José, já que há 6 possibilidades para formar sua soma, 5 possibilidades para formar a soma de Antônio e apenas 3 possibilidades para formar a soma de Paulo.

Resposta da questão 55:
[E]

A sensibilidade é dada por $\frac{95}{95+5}\cdot 100\% = 95\%.$

Resposta da questão 56:
[D]

O número total de espécies animais é dado por $263+122+93+1132+656=2.266.$

Portanto, a probabilidade pedida é dada por $\frac{1132}{2266}\cdot 100\% \cong 49,96\%.$

Resposta da questão 57:
[A]

O número total de assentos é igual a $(9+12+13)\cdot 6+2\cdot 8=220.$ Além disso, o número de assentos em que o passageiro sente-se desconfortável é $(9+12+13)\cdot 2=68.$

Portanto, a probabilidade do passageiro ser sorteado com uma poltrona entre duas pessoas é mais aproximada de $\frac{68}{220}\cdot 100\% \cong 31\%.$

Resposta da questão 58:
[C]

Possíveis resultados para:

Arthur: {(1,11); (2,10); (3,9); (4,8); (5,7)} (5 possibilidades);

Bernardo: {(2,15); (3,14); (4,13); (5,12); (6,11); (7,10);(8,9)} (7 possibilidades);

Caio: {(7,15); (8,14); (9,13); (10,12)} (4 possibilidades);

Portanto, Bernardo apresenta mais chances de vencer.

Resposta da questão 59:
[C]

Queremos calcular a probabilidade condicional de que a peça defeituosa tenha sido da máquina $M,$ ou seja,

$$P(M\,|\,\text{defeituosa}) = \frac{60}{120+60} = \frac{1}{3}.$$

Resposta da questão 60:
[E]

34 atropelamentos (10 com mortes e 24 sem mortes)
Logo P = 24/34 ⇔ P = 12/17

Resposta da questão 61:
[B]

A probabilidade de um parafuso escolhido ao acaso ser defeituoso é dada por

$$\begin{aligned} P &= P(A \text{ e defeituoso}) + P(B \text{ e defeituoso}) \\ &= \frac{54}{100}\cdot\frac{25}{1000} + \left(1-\frac{54}{100}\right)\cdot\frac{38}{1000} \\ &= \frac{3,098}{100}. \end{aligned}$$

Daí, como $\frac{2}{100} \le \frac{3,098}{100} < \frac{4}{100},$ segue-se que o desempenho conjunto dessas máquinas pode ser classificado como Bom.

Resposta da questão 62:
[E]

Os filhos poderão ser:
Homem, homem e mulher ou mulher, homem e homem ou homem, mulher e homem.

Logo a probabilidade será $\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}$

$= \frac{3}{8} = 0,375 = 37,5\%$

Resposta da questão 63:
[A]

Sejam U, I e $E,$ respectivamente, o conjunto universo, o conjunto dos alunos que falam inglês e o conjunto dos alunos que falam espanhol.

Queremos calcular $P(E\,|\,\overline{I}).$

Sabendo que $n(U)=1200, n(I)=600, n(E)=500$ e $n(\overline{I\cup E})=300,$ temos

$$n(I\cup E) = n(U) - n(\overline{I\cup E}) = 1200-300 = 900.$$

Disponibilizado por Minerva.

Além disso, pelo Princípio da Inclusão-Exclusão, obtemos

$$n(I \cup E) = n(I) + n(E) - n(I \cap E) \Leftrightarrow 900 = 600 + 500 - n(I \cap E)$$
$$\Leftrightarrow n(I \cap E) = 200.$$

Portanto,

$$\begin{aligned} P(E \mid \overline{I}) &= \frac{n(E \cap \overline{I})}{n(\overline{I})} \\ &= \frac{n(E - I)}{n(E - I) + n(\overline{I \cup E})} \\ &= \frac{300}{300 + 300} \\ &= \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

Resposta da questão 64:
[D]

Sejam os eventos A: "amostra pertence à cultura A" e B: "amostra escolhida germinou".
Queremos calcular a probabilidade condicional $P(A \mid B)$.

Portanto, de acordo com os dados da tabela, temos que $P(A \mid B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{392}{773}$.

Resposta da questão 65:
[E]

O espaço amostral da escolha de Rafael terá 4 elementos e sua escolha, de acordo com as condições do problema, poderá ser Rural, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. Logo, a probabilidade será:
$P = \frac{3}{4}$.

Resposta da questão 66:
[B]

Tem-se que os números dos bilhetes constituem a progressão aritmética
$(3, 6, 9, \ldots, 2991, 2994, 2997, 3000)$.

Sendo 2994 e 3000 os casos favoráveis, podemos concluir que a resposta é $\frac{2}{1000}$, ou seja, $0{,}002$.

Resposta da questão 67:
[A]

Como o número de homens com idade entre 25 e 29 anos é igual a 69561, segue que a resposta é $\frac{69561}{458824} \cdot 100\% \cong 15\%$.

Resposta da questão 68:
[C]

$$P = \frac{22}{42 + 22 + 56 + 30 + 50} = \frac{22}{200} = \frac{11}{100} = 11\%$$

Resposta da questão 69:
[A]

A probabilidade de José acertar é $\frac{1}{1038}$, enquanto que a de Antônio é $\frac{3}{261}$. Logo, a razão entre essas probabilidades é igual a

$$\frac{\frac{1}{1038}}{\frac{3}{261}} = \frac{261}{3114},$$

ou seja, Antônio tem mais chances de acertar.

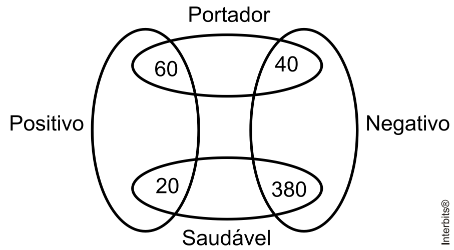
Resposta da questão 70:
[D]

Considerando que as pessoas que não sabem e que não respondem não tenham banda larga acima de Mbps, temos:

$$P = \frac{15 + 5 + 1 + 1}{34 + 20 + 15 + 5 + 1 + 1 + 24} = \frac{22}{100} = 22\%$$

Resposta da questão 71:
[C]

Considere o diagrama abaixo.



Queremos calcular a probabilidade condicional:
$P(\text{saudável} \mid \text{negativo}) = \frac{n(\text{saudável} \cap \text{negativo})}{n(\text{negativo})}$.

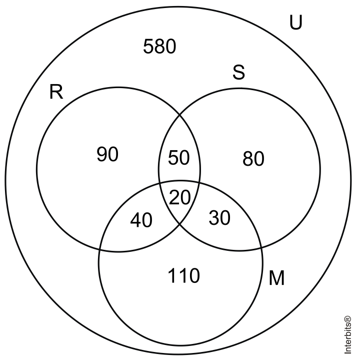
Disponibilizado por Minerva.

Portanto, de acordo com o diagrama, temos que

$$P(\text{saudável} \mid \text{negativo}) = \frac{380}{380+40} = \frac{19}{21}.$$

Resposta da questão 72:
[D]

De acordo com os dados da tabela, obtemos o seguinte diagrama.



Portanto, a probabilidade de um estudante selecionado ao acaso preferir apenas MPB é dada por $\frac{110}{1000} \cdot 100\% = 11\%.$

Resposta da questão 73:
[B]

Verde: 25s
Amarelo: 5s
Vermelho: 70s
Total: 100s

Logo a probabilidade de se encontrar um sinal verde é 25/100 = ¼
Nas duas vezes que passar temos: (1/4).(1/4) = 1/16 (princípio multiplicativo)

Resposta da questão 74:
[A]

O jogador I converte chutes em gol com probabilidade $\frac{45}{60} = \frac{3}{4}$, enquanto que o jogador II converte chutes em gol com probabilidade $\frac{50}{75} = \frac{2}{3}$.

Portanto, como $\frac{3}{4} > \frac{2}{3}$, o jogador I deve ser escolhido para iniciar a partida.

Resposta da questão 75:
[C]

$$0{,}2\% \cdot 0{,}2\% \cdot 99{,}8\% \cdot 99{,}8\% =$$

$$P_4^{2,2} \cdot (0{,}2\%)^2 \cdot (99{,}8\%)^2 = \frac{4!}{2! \cdot 2!} \cdot (0{,}2\%)^2 \cdot (99{,}8\%)^2 = 6 \cdot (0{,}2\%)^2 \cdot (99{,}8\%)^2$$

Resposta da questão 76:
[D]

$$P = \frac{10}{14} = \frac{5}{7}$$

Resposta da questão 77:
[D]

Probabilidade de congestionamento = 1 – probabilidade de não haver congestionamento

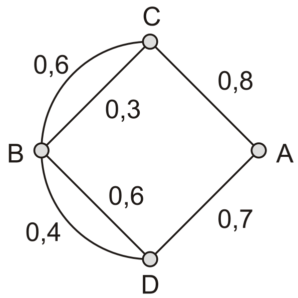
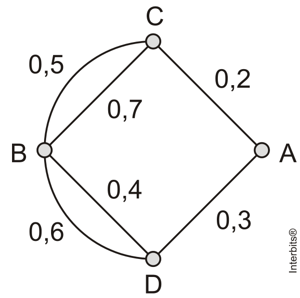


Figura II



sem congestionamento

E1E3 =1-0,2.0,5 = 0,9
E1E4 = 1 -0,2.0,7 = 0,86

E2E5 = 1 – 0,3.0,6 = 0,82 (menor probabilidade)

E2E6 = 1 – 0,3.0,4 = 0,88

O trajeto E2E4 não existe.

Resposta da questão 78:
[B]

3 doses → (1- $0{,}9^3$).100% = 27%
4 doses → (1- $0{,}9^4$).100% = 34%
5 doses → (1- $0{,}9^5$).100% = 41%

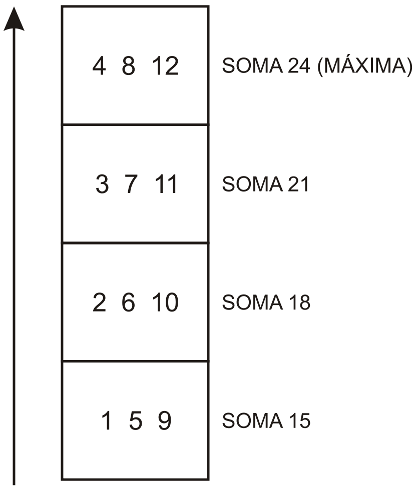
Resposta 4 doses.

Disponibilizado por Minerva.

Resposta da questão 79:
[A]

Temos uma face com soma máxima em 6.

Logo P = $\frac{1}{6}$.



Resposta da questão 80:
[A]

Se forem compradas n duchas, a probabilidade de que nenhuma funcione regularmente é dada por:

$$\underbrace{\frac{1}{10}\cdot\frac{1}{10}\cdot\ldots\cdot\frac{1}{10}}_{n}=\frac{1}{10^n}$$

Dessa forma, devemos ter:

$$1-\frac{1}{10^n}\geq\frac{99}{100}$$
$$\frac{1}{100}\geq\frac{1}{10^n}$$
$$10^2\leq 10^n$$
$$n\geq 2$$

Portanto, devem ser adquiridas no mínimo 2 duchas.

Resposta da questão 81:
[E]

O número de acidentes com vítimas fatais em uma sexta-feira e em uma terça-feira é $13.$ Ademais, o mesmo número em um sábado é $26.$
Portanto, como o número total de acidentes fatais em uma semana é $121,$ segue que a resposta é

$$\frac{\frac{13}{121}+\frac{26}{121}}{\frac{13}{121}}=3.$$

Resposta da questão 82:
[C]

Número de possibilidades de 84 apostas de seis dezenas diferentes. 84.$C_{6,5}$ = 84. 6 = 504
Número de possibilidades de se obter a quina com uma única aposta de 9 dezenas. C9,5 = 126
126 é a quarta parte de 504 logo a alternativa correta é a letra c.

Resposta da questão 83:
[C]

No gráfico o número procurado se encontra entre 30% e $35\%.$
Escrevendo todas as frações na forma decimal temos:

$1/2=50\%$
$7/20=35\%$
$8/25=32\%$
$1/5=20\%$
$3/25=12\%$

Então o valor procurado é de 32% (ou seja $8/25$).

Resposta da questão 84:
[B]

O número de cilindros vermelhos é igual a $0{,}4\cdot 25=10.$ Logo, a probabilidade pedida é $\frac{10}{80}=\frac{1}{8}.$

Resposta da questão 85:
[C]

Suponhamos que duas pessoas, uma infectada e outra sã, em 24 horas, troquem três apertos de mão.
Sabendo que a probabilidade de contágio em cada aperto de mão é $0{,}5,$ tem-se que a probabilidade de não haver contágio é igual a $1-0{,}5=0{,}5.$ Assim, a probabilidade da pessoa sã não ser infectada em nenhum dos três apertos de mão é

$$\binom{3}{0}\cdot(0{,}5)^0\cdot(0{,}5)^3=0{,}125=12{,}5\%.$$

Portanto, a probabilidade de que a pessoa sã seja infectada em algum dos três apertos de mão é $100-12{,}5=87{,}5\%.$
Uma vez que a probabilidade de contágio é alta, e considerando que cada duas pessoas quaisquer da população troquem, em média, 3 apertos de mão por dia, podemos concluir que há uma grande probabilidade de que o número de contaminados na cidade aumente nos próximos dias.

Resposta da questão 86:
[A]

Supondo que duas cartelas de um mesmo jogador não possuem 6 dezenas iguais, segue-se que Arthur, Bruno, Caio, Douglas e Eduardo possuem, respectivamente, as seguintes possibilidades de serem premiados:

$250;\quad 41\cdot\binom{7}{6}+4=291;\quad 12\cdot\binom{8}{6}+10=346;$
$4\cdot\binom{9}{6}=336$ e $2\cdot\binom{10}{6}=420.$

Portanto, como o número de casos possíveis para o resultado do sorteio é o mesmo para todos, podemos concluir que Caio e Eduardo são os que têm as maiores probabilidades de serem premiados.

Resposta da questão 87:
[C]

Se 54% dos alunos estão na turma A, então $100\%-54\%=46\%$ dos alunos estão na turma B. Portanto, como

$$\begin{aligned}P&=0,54\cdot 25\%+0,46\cdot 40\%\\&=31,9\%,\end{aligned}$$

segue que os professores desse curso devem receber o bônus III.

Resposta da questão 88:
[C]

As possíveis combinações de cartas são dadas através do resultado de 4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24. Portanto, temos 24 combinações possíveis, das quais as destacadas não dão direito a desconto.

0125	1025	2051	***5012***
0152	1052	***2015***	***5021***
0215	1205	***2105***	5120
0251	1250	2150	***5102***
0512	1502	***2501***	5201
0521	1520	2510	5210

Das 24 combinações, 9 não dão direito a receber desconto, então a probabilidade será representada pela seguinte razão: 9/24 que simplificando temos 3 / 8.

Resposta da questão 89:
[B]

Seja n o número de dardos que devem ser disponibilizados. Se a probabilidade de sucesso, ou seja, de acertar o alvo, é $\frac{1}{2}$, então a probabilidade de errar também é $\frac{1}{2}$.
A probabilidade do jogador não pontuar em n lançamentos é
$$\binom{n}{0}\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^n\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^0=\frac{1}{2^n}.$$

Em consequência, devemos ter
$$\begin{aligned}1-\frac{1}{2^n}\ge\frac{9}{10}&\Rightarrow\frac{1}{2^n}\le\frac{1}{10}\\&\Rightarrow 2^n\ge 10\\&\Rightarrow n\ge 4.\end{aligned}$$

O valor mínimo de n é 4.

Disponibilizado por Minerva.
Minerva