

PROBABILIDADE ENEM (2013-2025)

51 questões com gabarito comentado

ENEM e aplicações especiais

PROF. YURI POLITANO

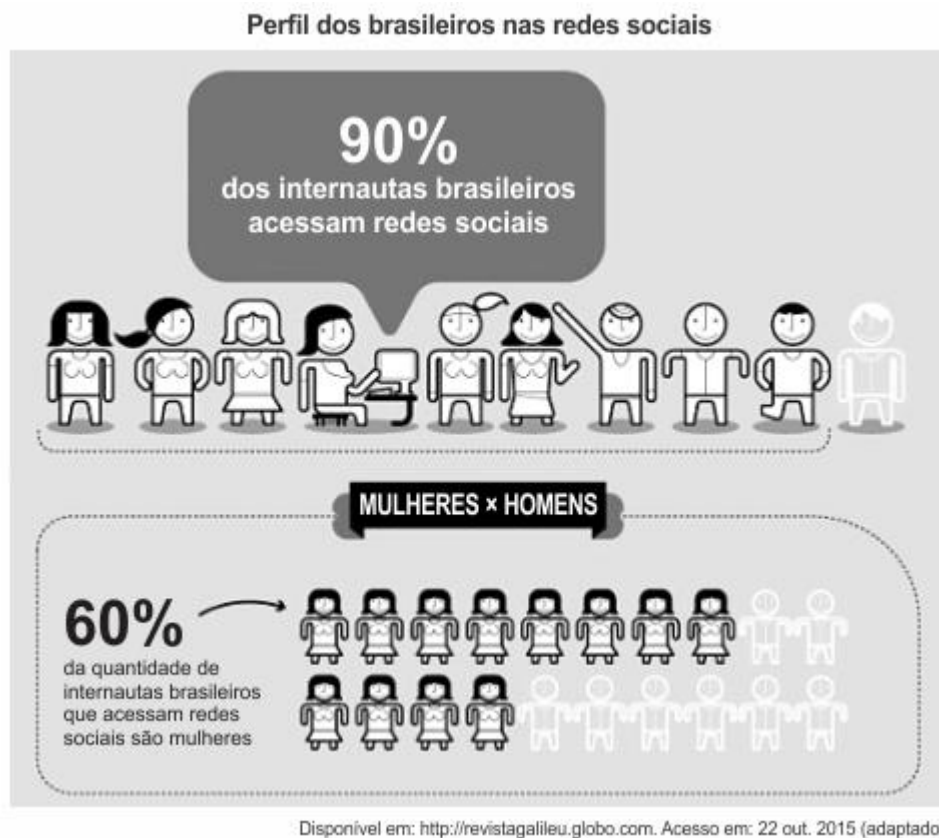
POLITANO APROVA

Probabilidade - ENEM (2013-2025)

51 questões com gabarito comentado

Prof. Yuri Politano

1. (Enem 2025) A reportagem de uma revista abordou o uso de redes sociais pelos internautas brasileiros. Alguns dos dados apurados pela reportagem estão apresentados no infográfico.



Segundo os dados do infográfico, ao se escolher aleatoriamente um internauta brasileiro no período ao qual se refere a reportagem, a probabilidade de ele ser um homem que acessa alguma rede social é

- a) $\frac{30}{90}$
- b) $\frac{36}{100}$
- c) $\frac{40}{100}$
- d) $\frac{40}{90}$
- e) $\frac{46}{90}$

2. (Enem 2025) Três dados cúbicos, com faces numeradas de 1 a 6, foram utilizados em um jogo. Artur escolheu dois dados, e João ficou com o terceiro. O jogo consiste em ambos lançarem seus dados, observarem os números nas faces voltadas para cima e compararem o maior número obtido por Artur com o número obtido por João. Vence o jogador que obtiver o maior número. Em caso de empate, a vitória é de João.

O jogador que tem a maior probabilidade de vitória é

- a) Artur, com probabilidade de $\frac{2}{3}$
- b) João, com probabilidade de $\frac{4}{9}$
- c) Artur, com probabilidade de $\frac{91}{216}$
- d) João, com probabilidade de $\frac{91}{216}$
- e) Artur, com probabilidade de $\frac{125}{216}$

3. (Enem 2025) Quatro candidatos se apresentaram para realizar a prova de um concurso. Antes de iniciar a prova, os celulares dos quatro candidatos foram recolhidos pelo aplicador, que os guardou, cada um, dentro de um envelope preto. Ao término da prova, o aplicador devolveu os quatro envelopes com os celulares aos quatro candidatos, de maneira aleatória, já que não havia feito a identificação dos envelopes.

A probabilidade de que todos os candidatos tenham recebido de volta os envelopes com os seus respectivos celulares é

- a) $\frac{1}{2}$.
- b) $\frac{1}{10}$.
- c) $\frac{1}{16}$.
- d) $\frac{1}{24}$.
- e) $\frac{1}{256}$.

4. (Enem Reaplicação COP 30 (PA)) Uma vacina foi testada em um grupo formado por 15 mulheres e 15 homens. Em testes clínicos realizados ao longo de vários anos, a vacina mostrou-se capaz de imunizar 80% das mulheres e 60% dos homens contra uma doença.

Um repórter, pretendendo fazer uma entrevista com uma das pessoas desse grupo, obteve uma listagem com os 30 números de telefone dessas pessoas, porém sem os respectivos nomes. Ele escolheu aleatoriamente um desses números e ligou para agendar a entrevista.

A probabilidade de que a pessoa para a qual o repórter telefonou seja um homem ou uma pessoa que tenha adquirido imunidade a essa doença com o uso da vacina é

- a) $\frac{1}{20}$
- b) $\frac{3}{10}$
- c) $\frac{7}{10}$
- d) $\frac{8}{10}$
- e) $\frac{9}{10}$

5. (Enem PPL 2025) Uma loja de artigos esportivos fez a seguinte promoção: para cada compra com valor superior a R\$ 500,00 realizada na loja, o cliente retira aleatoriamente uma única ficha de uma urna para receber um brinde. A urna contém 20 fichas brancas, 30 azuis e 50 vermelhas, todas com igual probabilidade de serem retiradas.

O gerente dessa loja acrescentará algumas fichas brancas a essa urna, de modo que a probabilidade de a primeira ficha retirada ser branca seja superior a 50%.

Qual é a quantidade mínima de fichas brancas que ele acrescentará à urna?

- a) 81.
- b) 61.
- c) 41.
- d) 31.
- e) 21.

6. (Enem PPL 2025) Paulo esqueceu a senha de acesso à sua conta bancária. Ele se lembra apenas de que sua senha é uma das possíveis permutações da palavra DETETIVE que se iniciam pela letra D. O sistema do banco permite que ele faça até quatro tentativas antes de bloquear o acesso, e Paulo não digitará uma mesma combinação de letras duas vezes.

A probabilidade de Paulo acessar sua conta, sem bloqueá-la, é

- a) $\frac{1}{105}$.
- b) $\frac{1}{420}$.
- c) $\frac{1}{840}$.
- d) $\frac{1}{1260}$.
- e) $\frac{1}{10.080}$.

7. (Enem PPL 2025) Na bolsa de Paula, há uma cédula de R\$ 2,00, duas de R\$ 5,00, duas de R\$ 10,00, uma de R\$ 20,00, duas de R\$ 50,00 e quatro moedas: uma de R\$ 0,10, uma de R\$ 0,25, uma de R\$ 0,50 e uma de R\$ 1,00. Paula deseja pagar uma despesa de R\$ 10,75 e, para isso, retira de sua bolsa, sem olhar, uma cédula juntamente com duas moedas.

Qual é a probabilidade de Paula retirar exatamente o valor de sua despesa?

- a) $\frac{1}{48}$.
- b) $\frac{1}{24}$.
- c) $\frac{1}{16}$.
- d) $\frac{5}{12}$.
- e) $\frac{1}{4}$.

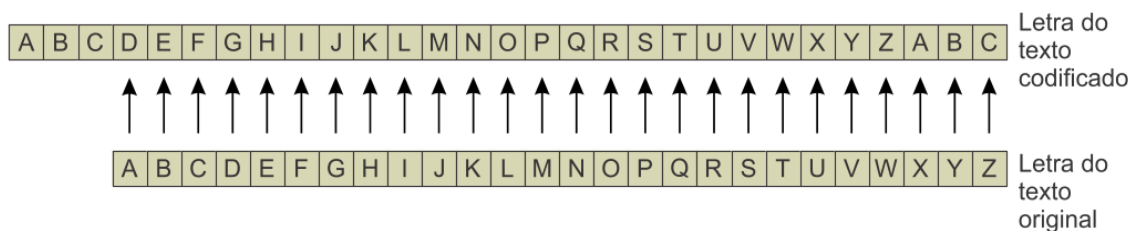
8. (Enem 2024) Para melhorar o fluxo de ônibus em uma avenida que tem dois semáforos, a prefeitura reduzirá o tempo em que cada sinal ficará vermelho, que atualmente é de 15 segundos a cada 60 segundos. Admita que o instante de chegada de um ônibus a cada semáforo é aleatório.

O engenheiro de tráfego da prefeitura calculou a probabilidade de um ônibus encontrar cada um deles vermelho, obtendo $\frac{15}{60}$. A partir daí, estabeleceu uma mesma redução na quantidade do tempo, em segundo, em que cada sinal ficará vermelho, de maneira que a probabilidade de um ônibus encontrar ambos os sinais vermelhos numa mesma viagem seja igual $\frac{4}{100}$, considerando os eventos independentes.

Para isso, a redução do tempo em que o sinal ficará vermelho, em segundo, estabelecida pelo engenheiro foi de

- a) 1,35.
- b) 3,00.
- c) 9,00.
- d) 12,60.
- e) 13,80.

9. (Enem 2024) A criptografia refere-se à construção e análise de protocolos que impedem terceiros de lerem mensagens privadas. Júlio César, imperador romano, utilizava um código para proteger as mensagens enviadas a seus generais. Assim, se a mensagem caísse em mãos inimigas, a informação não poderia ser compreendida. Nesse código, cada letra do alfabeto era substituída pela letra três posições à frente, ou seja, o “A” era substituído pelo “D”, o “B” pelo “E”, o “C” pelo “F”, e assim sucessivamente.



Disponível em: www.codifica.ibict.br. Acesso em: 15 out. 2019.

Qualquer código que tenha um padrão de substituição de letras como o descrito é considerado uma Cifra de César ou um Código de César. Note que, para decifrar uma Cifra de César, basta descobrir por qual letra o “A” foi substituído, pois isso define todas as demais substituições a serem feitas.

Uma mensagem, em um alfabeto de 26 letras, foi codificada usando uma Cifra de César. Considere a probabilidade de se descobrir, aleatoriamente, o padrão utilizado nessa codificação, e que uma tentativa frustrada deverá ser eliminada nas tentativas seguintes.

A probabilidade de se descobrir o padrão dessa Cifra de César apenas na terceira tentativa é dada por

- a) $\frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \frac{1}{25}$
- b) $\frac{24}{25} + \frac{23}{24} + \frac{1}{23}$
- c) $\frac{1}{25} \times \frac{1}{24} \times \frac{1}{23}$
- d) $\frac{24}{25} \times \frac{23}{25} \times \frac{1}{25}$
- e) $\frac{24}{25} \times \frac{23}{24} \times \frac{1}{23}$

10. (Enem PPL 2024) Uma empresa com 425 funcionários resolve sortear, numa festa comemorativa, uma bicicleta entre os funcionários que têm filhos. Dos seus 425 funcionários, 68 não têm filhos, 153 têm um filho, 119 têm dois filhos e o restante tem mais de dois filhos. Cartões, com um único número impresso, serão distribuídos a funcionários que têm, pelo menos, um filho. Cada funcionário receberá, no máximo, um desses cartões.

A probabilidade de a bicicleta ser sorteada para um funcionário que tenha exatamente dois filhos é

- a) $\frac{357}{425}$
- b) $\frac{238}{425}$
- c) $\frac{119}{425}$
- d) $\frac{119}{357}$
- e) $\frac{1}{119}$

11. (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.

12. (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 $\frac{1}{100}$

13. (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:

algarismos de 0 a 9;

26 letras minúsculas do alfabeto;

26 letras maiúsculas do alfabeto;

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.

14. (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) $\frac{3}{8}$

15. (Enem PPL 2023) Um funcionário de uma loja de computadores misturou, por descuido, três computadores defeituosos com sete computadores perfeitos que estavam no estoque. Uma pequena empresa fez a compra de cinco computadores nessa loja, escolhendo-os aleatoriamente dentre os dez que estavam no estoque.

Qual é a probabilidade de essa empresa ter levado, em sua compra, todos os três computadores defeituosos?

- a) $\frac{1}{72}$
- b) $\frac{1}{12}$
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $\frac{3}{10}$
- e) $\frac{3}{7}$

16. (Enem PPL 2023) 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

- a) 2.
- b) 8.
- c) 9.
- d) 10.
- e) 11.

17. (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) $\frac{52}{64}$.

18. (Enem PPL 2022) 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
$0 \leq P < 10$	I
$10 \leq P < 20$	II
$20 \leq P < 35$	III
$35 \leq P < 50$	IV
$50 \leq P < 100$	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.

19. (Enem 2022) Em um jogo de bingo, as cartelas contêm 16 quadriculas dispostas em linhas e colunas. Cada quadricula 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 quadriculas que formam uma linha, uma coluna ou uma diagonal conforme os tipos de situações ilustradas na Figura 1.

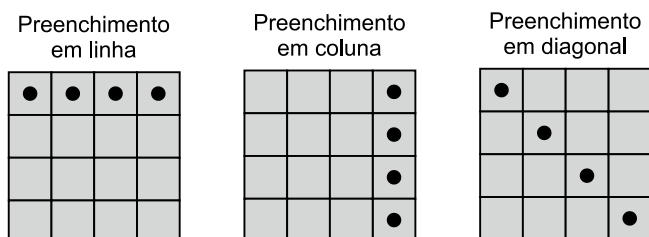


Figura 1

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) $\frac{1}{46} + \frac{2}{46 \times 45}$
c) $\frac{1}{46} + \frac{8}{46 \times 45}$
d) $\frac{1}{46} + \frac{43}{46 \times 45}$
e) $\frac{1}{46} + \frac{49}{46 \times 45}$

20. (Enem PPL 2022) 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) $\frac{16}{49}$

21. (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.

22. (Enem PPL 2021) 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) $\frac{2}{100}$

23. (Enem PPL 2021) 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 M_1 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%

24. (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

- a) $\frac{1}{12}$
- b) $\frac{7}{12}$
- c) $\frac{1}{8}$
- d) $\frac{5}{6}$
- e) $\frac{1}{4}$

25. (Enem digital 2020) 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.

26. (Enem PPL 2020) 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

- 8,3.
- 10,0.
- 12,5.
- 16,6.
- 50,0

27. (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

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

28. (Enem digital 2020) 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) $\frac{4}{5}$

29. (Enem PPL 2020) 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) $\frac{279}{402}$

30. (Enem PPL 2019) 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?

- a) $\frac{1}{20}$
- b) $\frac{1}{19}$
- c) $\frac{1}{16}$
- d) $\frac{2}{20}$
- e) $\frac{5}{20}$

31. (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.

32. (Enem PPL 2019) 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?

- a) $\frac{16}{120}$
- b) $\frac{32}{120}$
- c) $\frac{72}{120}$
- d) $\frac{101}{120}$
- e) $\frac{104}{120}$

33. (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

34. (Enem 2018) Um rapaz estuda em uma escola que fica longe de sua casa, e por isso precisa utilizar o transporte público. Como é muito observador, todos os dias ele anota a hora exata (sem considerar os segundos) em que o ônibus passa pelo ponto de espera. Também notou que nunca consegue chegar ao ponto de ônibus antes de 6h15min da manhã. Analisando os dados coletados durante o mês de fevereiro, o qual teve 21 dias letivos, ele concluiu que 6h21min foi o que mais se repetiu, e que a mediana do conjunto de dados é 6h22min.

A probabilidade de que, em algum dos dias letivos de fevereiro, esse rapaz tenha apanhado o ônibus antes de 6h21min da manhã é, no máximo,

- a) $\frac{4}{21}$
- b) $\frac{5}{21}$
- c) $\frac{6}{21}$
- d) $\frac{7}{21}$
- e) $\frac{8}{21}$

35. (Enem PPL 2018) 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?

- a) 50,0%
- b) 30,0%
- c) 16,7%
- d) 5,0%
- e) 1,5%

36. (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.

37. (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 juizes, 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	6° Salto	Total
1°	3	135,0	829,0
2°	4	140,0	825,2
3°	8	140,4	824,2
6°	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

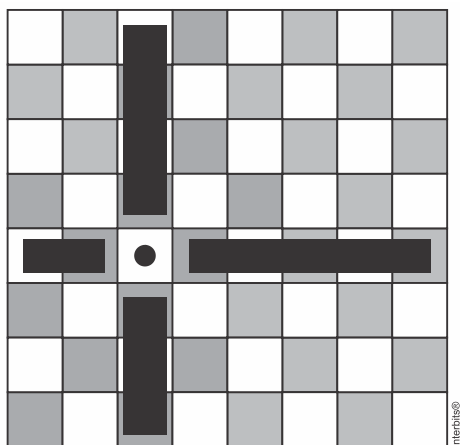
Tipo de salto	Nota de partida	Estimativa da soma das notas dos juizes	Probabilidade de obter a nota
T1	2,2	57	89,76%
T2	2,4	58	93,74%
T3	2,6	55	91,88%
T4	2,8	50	95,38%
T5	3,0	53	87,34%

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

- a) T1.
- b) T2.
- c) T3.
- d) T4.
- e) T5.

38. (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 $1/5$.

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

- a) 4×4 .
- b) 6×6 .
- c) 9×9 .
- d) 10×10 .
- e) 11×11 .

39. (Enem PPL 2018) 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) $\frac{1}{2}$

40. (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.

41. (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) $\frac{2}{3^{10}}$

42. (Enem (Libras) 2017) 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

- a) 6.
- b) 9.
- c) 10.
- d) 30.
- e) 45.

43. (Enem PPL 2017) 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?

- a) $\frac{1}{3}$
- b) $\frac{1}{18}$
- c) $\frac{1}{40}$
- d) $\frac{1}{54}$
- e) $\frac{7}{18}$

44. (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

45. (Enem 2ª aplicação 2016) 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%

46. (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%

47. (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) $P(I) = P(II) = P(III)$

48. (Enem PPL 2015) 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

- a) 5,0%
- b) 7,5%
- c) 22,5%
- d) 30,0%
- e) 75,0%

49. (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

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

50. (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.

51. (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) $\frac{5}{14}$

Resposta da questão 1:

[B]

A probabilidade pedida equivale a 40% (pois 60% são mulheres) dos 90% de usuários das redes sociais. Logo:

$$P = \frac{40}{100} \cdot \frac{90}{100} = \frac{36}{100}$$

Resposta da questão 2:

[E]

Da tabela abaixo, obtemos o número de casos que dão vitória a João:

Número sorteado por João	Números sorteados por Artur que dão vitória a João	Quantidade de casos
1	(1, 1)	1
2	(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2)	4
3	(1, 2), (1, 3), (2, 3), ..., (3, 3)	9
4	(1, 2), (1, 3), (1, 4), ..., (4, 4)	16
5	(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), ..., (5, 5)	25
6	(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), ..., (6, 6)	36
Total		91

Total de casos possíveis:

$$6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$$

Probabilidade de vitória de João:

$$\frac{91}{216}$$

Probabilidade de vitória de Artur:

$$1 - \frac{91}{216} = \frac{125}{216}$$

Portanto, Artur tem maior probabilidade de vitória.

Resposta da questão 3:

[D]

A probabilidade pedida vale:

$$P = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1} = \frac{1}{24}$$

Resposta da questão 4:

[E]

Sendo:

 $P(H)$ – Probabilidade de selecionar um homem; $P(I)$ – Probabilidade de selecionar alguém imune;

A probabilidade pedida é dada por:

$$\begin{aligned}
 P(H \cup I) &= P(H) + P(I) - P(H \cap I) \\
 P(H \cup I) &= \frac{15}{30} + \frac{0,8 \cdot 15 + 0,6 \cdot 15}{30} - \frac{0,6 \cdot 15}{30} \\
 \therefore P(H \cup I) &= \frac{9}{10}
 \end{aligned}$$

Resposta da questão 5:

[B]

Para que a probabilidade de sair uma ficha branca seja superior a 50%, a quantidade x de fichas brancas a serem inseridas é de

$$\begin{aligned}
 \frac{20 + x}{20 + x + 30 + 50} &> 0,5 \\
 20 + x &> 0,5x + 50 \\
 0,5x &> 30 \\
 x &> 60
 \end{aligned}$$

Ou seja, devem ser inseridas no mínimo 61 fichas brancas.

Resposta da questão 6:

[A]

Fixando a letra D na primeira posição, sobram 7 letras com 3 repetições da letra E e 2 repetições da letra T. Sendo assim, o número de anagramas possíveis é:

$$\frac{7!}{3!2!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{2} = 420$$

Como ele tem até 4 tentativas, a probabilidade de sucesso é dada por:

$$\underbrace{\frac{1}{420}}_{1^a} + \underbrace{\frac{419}{420} \cdot \frac{1}{419}}_{2^a} + \underbrace{\frac{419}{420} \cdot \frac{418}{419} \cdot \frac{1}{418}}_{3^a} + \underbrace{\frac{419}{420} \cdot \frac{418}{419} \cdot \frac{417}{418} \cdot \frac{1}{417}}_{4^a} = \frac{4}{420} = \frac{1}{105}$$

Resposta da questão 7:

[B]

Para que o montante de uma cédula com duas moedas resulte em R\$ 10,75, Paula deve retirar necessariamente uma cédula de R\$ 10,00, uma moeda de R\$ 0,50 e outra moeda de R\$ 0,25.

$$\begin{array}{ccccc} 2 & \cdot & 2 & \cdot & 1 & = & 4 \\ \text{R\$10,00} & & \text{R\$0,50/} & & \text{R\$0,25/} & & \\ & & \text{R\$0,25} & & \text{R\$0,50} & & \end{array}$$

E o total de combinações possíveis para a retirada é de:

$$\begin{array}{ccccc} 8 & \cdot & 4 & \cdot & 3 & = & 96 \\ \text{cédula} & & 1^{\text{a}} \text{ moeda} & & 2^{\text{a}} \text{ moeda} & & \end{array}$$

Portanto, a probabilidade pedida vale:

$$P = \frac{4}{96} = \frac{1}{24}$$

Resposta da questão 8:

[B]

Sendo x a redução de tempo, em segundos, temos que:

$$\begin{aligned} \frac{15-x}{60} \cdot \frac{15-x}{60} &= \frac{4}{100} \\ \left(\frac{15-x}{60}\right)^2 &= \frac{4}{100} \\ \sqrt{\frac{15-x}{60}} &= \sqrt{\frac{4}{100}} \\ \frac{15-x}{60} &= \frac{2}{10} \\ 15-x &= 12 \\ \therefore x &= 3 \end{aligned}$$

Resposta da questão 9:

[E]

Probabilidade de errar a primeira tentativa (24 dentre 25 possibilidades):

$$P_1 = \frac{24}{25}$$

Probabilidade de errar a segunda tentativa (23 dentre 24 possibilidades):

$$P_2 = \frac{23}{24}$$

Probabilidade de acertar a terceira tentativa (1 dentre 23 possibilidades):

$$P_3 = \frac{1}{23}$$

Logo, a probabilidade procurada vale:

$$P = \frac{24}{25} \cdot \frac{23}{24} \cdot \frac{1}{23}$$

Resposta da questão 10:

[D]

Como há 119 funcionários com 2 filhos dentre um total de $425 - 68 = 357$ funcionários com filhos, a probabilidade procurada vale:

$$P = \frac{119}{357}$$

Resposta da questão 11:

[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:

$$\begin{aligned}\frac{4}{4+b} &= 0,25 \\ 4+b &= 16 \\ b &= 12\end{aligned}$$

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:

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

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

Resposta da questão 12:

[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 $\frac{1}{10}$. 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 $\frac{1}{5}$. Logo, a probabilidade do número 50 ser sorteado é de $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{50}$.

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 $\frac{1}{10}$. 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 $\frac{1}{6}$. Logo, a probabilidade do número 02 ser sorteado é de $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{60}$.

Resposta da questão 13:

[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 14:

[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:

$$\frac{300}{800} = \frac{3}{8}$$

Resposta da questão 15:

[B]

O número de maneiras de permutarmos 3 computadores defeituosos e 2 computadores perfeitos vale:

$$\frac{5!}{3! 2!} = 10$$

E a probabilidade de escolhermos 3 computadores defeituosos dentre os 5 computadores comprados (dentre os 10 disponíveis) é igual a:

$$\frac{\underset{\text{def}}{3}}{10} \cdot \frac{\underset{\text{def}}{2}}{9} \cdot \frac{\underset{\text{def}}{1}}{8} \cdot \frac{\underset{\text{perf}}{7}}{7} \cdot \frac{\underset{\text{perf}}{6}}{6} \cdot 10 = \frac{1}{12}$$

Resposta da questão 16:

[A]

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

$$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \underbrace{\dots}_n \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{10^n}$$

Dessa forma, devemos ter:

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{10^n} &\geq \frac{99}{100} \\ \frac{1}{100} &\geq \frac{1}{10^n} \\ 10^2 &\leq 10^n \\ n &\geq 2 \end{aligned}$$

Portanto, devem ser adquiridas no mínimo 2 duchas.

Resposta da questão 17:

[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 $\frac{1}{2}$, então a probabilidade de perder uma partida é $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$.

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 18:

[C]

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

$$P = 0,54 \cdot 25\% + 0,46 \cdot 40\% = 31,9\%,$$

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

Resposta da questão 19:

[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 20:

[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 $20 \cdot 20$.

$$\text{A resposta é } \frac{20 \cdot 20}{35 \cdot 35} = \frac{16}{49}.$$

Resposta da questão 21:

[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

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{2^n} &\geq \frac{9}{10} \Rightarrow \frac{1}{2^n} \leq \frac{1}{10} \\ &\Rightarrow 2^n \geq 10 \\ &\Rightarrow n \geq 4. \end{aligned}$$

O valor mínimo de n é 4.

Resposta da questão 22:

[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,

$$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{90}.$$

Resposta da questão 23:

[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 24:

[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 $\frac{1}{4}$.

Resposta da questão 25:

[E]

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

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

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

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

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

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

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

Resposta da questão 26:

[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 27:

[A]

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

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

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

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

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

$$\text{e}$$

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

Em consequência, o pneu escolhido foi o I.

Resposta da questão 28:

[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 29:

[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

$$\begin{aligned} P(A | B) &= \frac{n(A \cap B)}{n(B)} \\ &= \frac{60}{239}. \end{aligned}$$

Resposta da questão 30:

[B]

A probabilidade pedida é dada por

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

Resposta da questão 31:

[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 32:

[E]

A probabilidade do cliente não ficar contente é $\frac{16}{120}$. Logo, segue que a resposta é

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

Resposta da questão 33:

[E]

A probabilidade pedida é dada por

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

Resposta da questão 34:

[D]

Sendo 21 os dias letivos e 6 h 22 min a mediana, podemos concluir que o rapaz chegou antes de 6 h 22 min exatamente $\frac{21-1}{2} = 10$ vezes. Logo, se a moda é 6 h 21 min e n é o número de dias em que o rapaz chegou

às 6 h 21 min, então a probabilidade pedida é igual a $\frac{10-n}{21}$.

Essa probabilidade é máxima quando n é mínimo. Ademais, como existem 6 observações menores do que 6 h 21 min, deve-se ter $n=3$, caso contrário, haveria pelo menos outra moda menor do que 6 h 21 min.

Portanto, a resposta é $\frac{10-3}{21} = \frac{7}{21}$.

Resposta da questão 35:

[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

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

Resposta da questão 36:

[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 37:

[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 38:

[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 10×10 .

Resposta da questão 39:

[D]

A probabilidade de nascer um menino é $\frac{1}{2}$ e a probabilidade de nascer uma menina também é $\frac{1}{2}$. Desse modo, pelo Teorema Binomial, segue que a resposta é

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

Resposta da questão 40:

[E]

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

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

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

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

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

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

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

Resposta da questão 41:

[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 42:

[D]

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

Resposta da questão 43:

[D]

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

Resposta da questão 44:

[C]

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

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

Resposta da questão 45:

[B]

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

Portanto, a probabilidade pedida   $1-0,56 = 44\%$.

Resposta da questão 46:

[D]

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

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

Resposta da questão 47:

[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  nt o 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 48:

[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 49:

[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

$$0,02 \cdot 0,5 \cdot p + 0,5 \cdot (1 - p) \leq 0,059 \Leftrightarrow 0,49p \geq 0,441 \\ \Leftrightarrow p \geq 0,9.$$

Portanto, a proposta implementada foi a I.

Resposta da questão 50:

[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 51:

[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 $P(E | \bar{I})$.

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

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

Além disso, pelo Princípio da Inclusão-Exclusão, obtemos

$$\begin{aligned} n(I \cup E) &= n(I) + n(E) - n(I \cap E) \Leftrightarrow 900 = 600 + 500 - n(I \cap E) \\ &\Leftrightarrow n(I \cap E) = 200. \end{aligned}$$

Portanto,

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