



FRENTE C, CeP: lista 11

EVENTOS SUCESSIVOS

seleção dos exercícios:

FIXAÇÃO

05, 07, 08, 02, 29, 30

APLICAÇÃO

01, 11, 12, 13, 18, 22, 23, 26, 28, 33, 35, 36, 38

COMPLEMENTARES

03, 09, 10, 14, 15, 16, 20, 25, 26, 32

01. (UNICAMP 2018) Lançando-se determinada moeda tendenciosa, a probabilidade de sair cara é o dobro da probabilidade de sair coroa. Em dois lançamentos dessa moeda, a probabilidade de sair o mesmo resultado é igual a

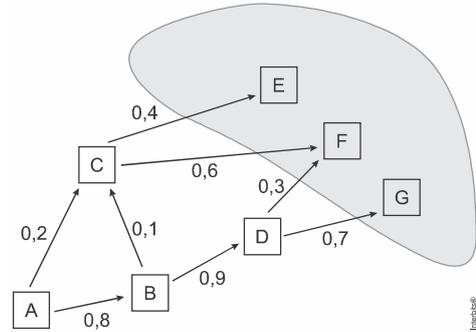
- a) $1/2$.
- b) $5/9$.
- c) $2/3$.
- d) $3/5$.

02. (UNESP 2021) Para a identificação do câncer de próstata utiliza-se, além do exame digital, o exame de sangue PSA (antígeno prostático específico), que é um procedimento básico para início do rastreamento. No entanto, o PSA é um biomarcador imperfeito, pois pode levar a falsos diagnósticos e excesso de tratamento cirúrgico.

Um grupo de pesquisadores obteve, para uma determinada população, que a probabilidade de um resultado do exame PSA ser verdadeiro, ou seja, indicar positivo para quem tem a doença ou negativo para quem não tem a doença, é de 60%. Ao analisar o resultado de dois testes desse grupo, a probabilidade de que pelo menos um seja falso é de

- a) 64%.
- b) 16%.
- c) 40%.
- d) 48%.
- e) 24%.

03. (FUVEST 2020) Carros que saem da cidade A rumo a alguma das cidades turísticas E, F e G fazem caminhos diversos, passando por pelo menos uma das cidades B, C e D , apenas no sentido indicado pelas setas, como mostra a figura. Os números indicados nas setas são as probabilidades, dentre esses carros, de se ir de uma cidade a outra.



Nesse cenário, a probabilidade de um carro ir de A a F é

- a) 0,120
- b) 0,216
- c) 0,264
- d) 0,336
- e) 0,384

04. (UNESP 2012) O mercado automobilístico brasileiro possui várias marcas de automóveis disponíveis aos consumidores. Para cinco dessas marcas (A, B, C, D e E), a matriz fornece a probabilidade de um proprietário de um carro de marca da linha i trocar para o carro de marca da coluna j , quando da compra de um carro novo. Os termos da diagonal principal dessa matriz fornecem as probabilidades de um proprietário permanecer com a mesma marca de carro na compra de um novo.

	A	B	C	D	E
A	0,6	0,1	0,2	0,1	0,0
B	0,3	0,5	0,0	0,1	0,1
C	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1
D	0,3	0,2	0,2	0,3	0,0
E	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2

A probabilidade de um proprietário de um carro da marca B comprar um novo carro da marca C , após duas compras, é:

- a) 0,25.
- b) 0,24.
- c) 0,20.
- d) 0,09.
- e) 0,00.



05. (UERJ 2024) Para fazer o sorteio de um livro, quatro amigos colocaram três bolas brancas e duas pretas em uma caixa. Decidiram que o primeiro a retirar uma bola preta ficará com o livro. Na ordem alfabética de seus nomes, cada um retira uma bola, ao acaso, sem devolvê-la à caixa.

A probabilidade de o terceiro amigo retirar a primeira bola preta e ficar com o livro é igual a:

- a) 10%
- b) 20%
- c) 30%
- d) 40%

06. (ENEM PPL 2015) 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

07. (UEG 2021) Retirando-se duas cartas ao acaso, sem reposição, de um baralho de 52 cartas, a probabilidade de a primeira ser de copas e a segunda ser vermelha é

- a) 0,42
- b) 0,37
- c) 0,28
- d) 0,20
- e) 0,12

08. (UERJ 2023) Um restaurante oferece descontos sobre o total do consumo com base na sorte do cliente ao lançar um dado que possui uma face vermelha e cinco faces brancas.

Após lançar o dado duas vezes, um cliente receberá desconto se a face vermelha ficar voltada para cima pelo menos uma vez.

A probabilidade de um cliente receber um desconto na sua conta é igual a:

- a) $\frac{7}{18}$
- b) $\frac{11}{18}$
- c) $\frac{7}{36}$
- d) $\frac{11}{36}$

09. (FGV 2018) Uma caixa contém 100 bolas de mesmo formato, peso e textura, sendo algumas brancas e outras pretas. Sorteando-se ao acaso, e com reposição, uma bola duas vezes, a probabilidade de que em ambos os sorteios saia uma bola preta é igual a $\frac{256}{625}$. Sendo assim, o total de

bolas pretas na caixa supera o total de bolas brancas em

- a) 24.
- b) 28.
- c) 30.
- d) 32.
- e) 36.

10. (FUVEST 2012) Francisco deve elaborar uma pesquisa sobre dois artrópodes distintos. Eles serão selecionados, ao acaso, da seguinte relação: aranha, besouro, barata, lagosta, camarão, formiga, ácaro, caranguejo, abelha, carrapato, escorpião e gafanhoto.

Qual é a probabilidade de que ambos os artrópodes escolhidos para a pesquisa de Francisco não sejam insetos?

- a) $\frac{49}{144}$
- b) $\frac{14}{33}$
- c) $\frac{7}{22}$
- d) $\frac{5}{22}$
- e) $\frac{15}{144}$



11. (FGV 2016) Em uma urna, há 4 bolas vermelhas e 5 bolas brancas. Sorteando-se sucessivamente 3 bolas sem reposição, qual a probabilidade de observarmos bolas de cores diferentes?

- a) $4/5$
- b) $6/7$
- c) $3/4$
- d) $5/6$
- e) $2/3$

12. (UNICAMP 2020) Um atleta participa de um torneio composto por três provas. Em cada prova, a probabilidade de ele ganhar é de $2/3$, independentemente do resultado das outras provas. Para vencer o torneio, é preciso ganhar pelo menos duas provas. A probabilidade de o atleta vencer o torneio é igual a

- a) $2/3$.
- b) $4/9$.
- c) $20/27$.
- d) $16/81$.

13. (UNICAMP 2019) O sistema de segurança de um aeroporto consiste de duas inspeções. Na primeira delas, a probabilidade de um passageiro ser inspecionado é de $3/5$. Na segunda, a probabilidade se reduz para $1/4$. A probabilidade de um passageiro ser inspecionado pelo menos uma vez é igual a

- a) $17/20$.
- b) $7/10$.
- c) $3/10$.
- d) $3/20$.

14. (UNICAMP 2022) Pedra-papel-tesoura, também chamado *jankenpon* ou *jokempô*, é um jogo recreativo para duas pessoas. Nesse jogo, os participantes usam as mãos para representar os símbolos de pedra, papel e tesoura, conforme mostrado nos *emojis* a seguir:

Pedra:



Papel:



Tesoura:



Pelas regras do jogo, o participante que escolher “pedra” ganha do que escolher tesoura; o participante que escolher tesoura ganha do que escolher papel; por fim, o que escolher papel ganha do que escolher pedra. Se ambos escolherem os mesmos símbolos, eles empatam.

Admitindo que os participantes escolhem os símbolos com igual probabilidade, qual a chance de acontecer pelo menos um empate em três partidas?

- a) $16/27$.
- b) $17/27$.
- c) $18/27$.
- d) $19/27$.

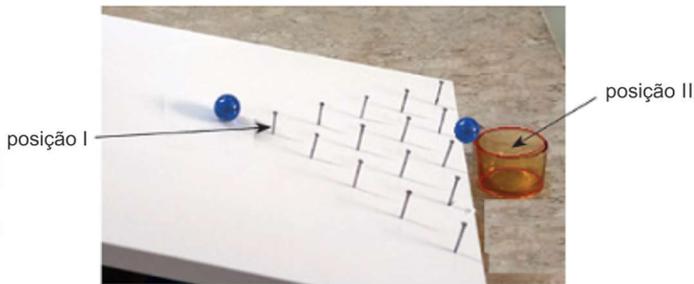
15. (FGV 2016) Uma moeda desequilibrada é tal que a probabilidade de sair “cara” é menor do que a probabilidade de sair “coroa”. Quando essa moeda é lançada duas vezes, a probabilidade de sair exatamente uma “cara” é $\frac{4}{9}$.

Quando essa moeda é lançada apenas uma vez, a probabilidade de sair “cara” é

- a) $\frac{1}{3}$.
- b) $\frac{1}{4}$.
- c) $\frac{2}{5}$.
- d) $\frac{1}{5}$.
- e) $\frac{1}{6}$.

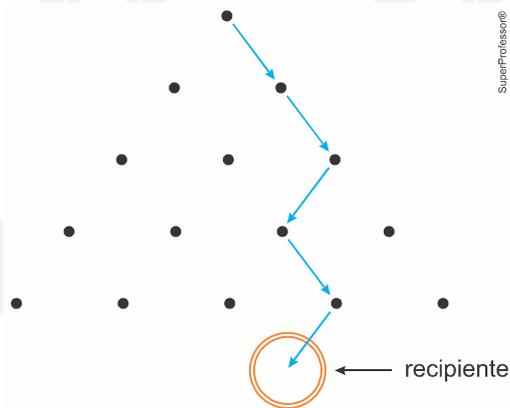


16. (UERJ 2022) A imagem a seguir apresenta cinco linhas horizontais de pregos em uma disposição triangular sobre uma superfície plana, inclinada em relação ao plano horizontal. Ao soltar uma bolinha, ela rola e choca-se com o prego da primeira linha, na posição I. Em seguida, ela continua a rolar, chocando-se com apenas um prego de cada linha subsequente e, dependendo de sua trajetória, poderá cair no recipiente, na posição II.



Sabe-se que a probabilidade de a bolinha se chocar ou com o prego localizado imediatamente à direita ou com o imediatamente à esquerda é igual a $\frac{1}{2}$.

Uma possível trajetória da bolinha até o recipiente está representada no esquema a seguir.



A probabilidade de a bolinha cair no recipiente é igual a:

- a) $\frac{1}{4}$
- b) $\frac{3}{8}$
- c) $\frac{5}{16}$
- d) $\frac{7}{12}$

17. (ESPCEX 2022) Um aluno da EsPCEX tem a probabilidade de 60% de acertar um problema de Matemática ao tentar resolvê-lo. Numa prova de Matemática com 5 problemas, qual a probabilidade desse aluno acertar ao menos um dos 5 problemas?

- a) $1 - \left(\frac{3}{5}\right)^5$
- b) $\left(\frac{2}{5}\right)^5$
- c) $\left(\frac{3}{5}\right)^5$
- d) $1 - \left(\frac{2}{5}\right)^5$
- e) $\left(\frac{3}{5}\right)^5$

18. (UFMS 2021) Na fazenda Boa Esperança, a probabilidade de, pela inseminação, nascer um macho é de 0,6 e de nascer uma fêmea é de 0,4. Foram feitas 4 inseminações. Se todas vingarem, qual a probabilidade e nascer pelo menos um macho?

- a) 97,44%.
- b) 87,04%.
- c) 76%.
- d) 60%.
- e) 40%.

19. (EFOMM 2019) Um atirador, em um único tiro, tem probabilidade de 80% de acertar um específico tipo de alvo. Num exercício ele dá seis tiros seguidos nesse mesmo tipo de alvo.

Considerando-se que os tiros são independentes, em cálculo aproximado, qual é a probabilidade de o atirador errar o alvo exatamente duas vezes?

- a) 4,12%
- b) 18,67%
- c) 24,58%
- d) 27,29%
- e) 40,25%



20. (ESPCEX 2017) A probabilidade de um casal ter um filho de olhos azuis é igual a $\frac{1}{3}$. Se o casal pretende ter 4 filhos, a probabilidade de que no máximo dois tenham olhos azuis é

- a) $\frac{1}{9}$
- b) $\frac{7}{9}$
- c) $\frac{8}{9}$
- d) $\frac{2}{3}$
- e) $\frac{1}{2}$

21. (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) $\frac{1}{2}$

22. (FMP 2019) Um médico está acompanhando um casal que deseja ter filhos. Segundo o médico, a esposa não tem chances de ter gêmeos, mas, se engravidar, a probabilidade de o neném ser do sexo masculino é de 40%. O casal deseja ter três nenéns e deseja que eles não sejam, todos, do mesmo sexo.

Confirmando-se o parecer do médico, a probabilidade de o casal conseguir o que deseja, ao final de três gravidezes bem-sucedidas, é

- a) 50%
- b) 66%
- c) 40%
- d) 72%
- e) 24%

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

24. (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%

25. (UEMG 2022) Uma pesquisa sobre a eficácia de duas vacinas, A e B, para imunização de uma doença C, revelou que a probabilidade de pelo menos uma delas ser eficaz é de 95%. Se a probabilidade da eficácia da vacina A for de 75%, então a probabilidade de a vacina B não ser eficaz para a imunização da doença C é de

- a) 12,5%.
- b) 15%.
- c) 20%.
- d) 22,5%.



26. (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.

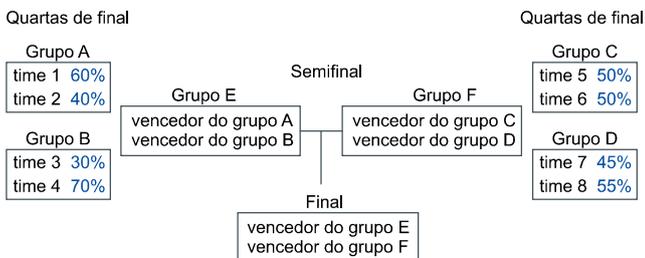
A probabilidade de o teste terminar na quinta pergunta é

- a) 0,02048.
- b) 0,08192.
- c) 0,24000.
- d) 0,40960.
- e) 0,49152.

27. (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) $6 \times (0,2\%) \times (99,8\%)$.

28. (UNESP 2023) A tabela indica o chaveamento de 8 times que chegaram às quartas de final de um torneio de futebol. Nos jogos de quartas de final, as porcentagens ao lado de cada time indicam sua probabilidade de seguir adiante no torneio. Nos jogos da semifinal, as probabilidades de cada time dos grupos E e F são iguais a 50%.



Qual é a probabilidade de o time 1 disputar a final desse torneio contra os times 5 ou 7?

- a) 16,25%
- b) 14,25%
- c) 15,75%
- d) 15,50%
- e) 12,50%

29. (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%

30. (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

31. (UEG 2019) Dois candidatos, A e B, disputam a presidência de uma empresa. A probabilidade de o candidato A vencer é de 0,70; ao passo que a de B vencer é de 0,30. Se o candidato A vencer essa disputa, a probabilidade de Heloísa ser promovida a diretora dessa empresa é de 0,80; já se o candidato B vencer, essa probabilidade será de 0,30.

A probabilidade de Heloísa, após a disputa da presidência dessa empresa, ser promovida a diretora, é de

- a) 0,50
- b) 0,45
- c) 0,65
- d) 0,56
- e) 0,55



32. (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.

33. (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.

34. (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%

35. (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%



36. (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

37. (FGV 2012) Uma doença D atinge 1% de certa população. Um exame de sangue detecta a doença (dá resultado positivo) em 95% das pessoas que a têm. Por outro lado, o exame detecta erroneamente (dá resultado positivo) em 10% das pessoas que não a têm.

Se uma pessoa, escolhida ao acaso na população, fizer o exame e o resultado for positivo, a probabilidade de que ela tenha, de fato, a doença é aproximadamente:

- a) 11%
- b) 13%
- c) 5%
- d) 7%
- e) 9%

38. (PUCCAMP medicina 2023) Um exame de laboratório tem eficiência de 90% para detectar uma doença quando essa doença existe de fato. Entretanto, o teste aponta um resultado "falso positivo" para 10% das pessoas sadias testadas. Se 10% da população tem a doença, a probabilidade de que uma pessoa tenha a doença dado que seu exame foi positivo é

- a) 0,1
- b) 0,2
- c) 0,9
- d) 0,5
- e) 0,4

GABARITO

01. B	02. A	03. E	04. D
05. B	06. C	07. E	08. D
09. B	10. C	11. D	12. C
13. B	14. D	15. A	16. C
17. D	18. A	19. C	20. C
21. D	22. D	23. A	24. D
25. C	26. B	27. C	28. B
29. C	30. C	31. C	32. B
33. D	34. B	35. B	36. E
37. E	38. D		