

Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia e Geologia • 10º ano • Teste de Avaliação

Dezembro 2020

Geologia • Domínio 2: Sismologia; Estrutura e dinâmica da geosfera

Leia atentamente os textos e as questões que se seguem e indique a resposta ou a letra da opção correta no local da folha de respostas no final.

1. Três sismos abalam Lisboa e Setúbal em 6 minutos

Três sismos, com magnitudes entre 3,3 e 3,9 na escala de Richter, foram registados ao largo de Sines em seis minutos, na manhã de 01/10/2018, comunicou o Instituto Português do Mar e da Atmosfera. O primeiro foi registado às seis horas, 52 minutos e um segundo, a 55 quilómetros para sudoeste de Sines e teve origem a 17 quilómetros de profundidade. O segundo, de magnitude 3,3, aconteceu às seis horas, 58 minutos e 11 segundos, no mesmo epicentro, mas a 15 quilómetros da superfície. Um segundo depois, outro sismo foi registado a 65 quilómetros de Sines com origem a 31 quilómetros de profundidade.



Figura 1: Localização do epicentro dos sismos

Apesar dos relatos, todos os abalos foram avaliados com intensidade entre os níveis III e IV porque “foram sentidos por algumas pessoas dentro de habitações” e “os objetos pendurados no interior delas abanam”. No entanto, nenhum deles “causou danos pessoais ou materiais”.

Terramotos com origem na Colina Infante Dom Henrique, a região onde os três sismos aconteceram, acontecem porque o país fica numa região muito particular da placa euroasiática: é a microplaca ibérica, que se movimenta para leste e se vai soldando à placa asiática. Essa microplaca, no entanto, é influenciada pela placa africana, que se está a mexer para noroeste. À medida que a placa africana se mexe, ela comprime a microplaca ibérica e cria as chamadas falhas intraplaca. A microplaca sofre um levantamento litosférico e racha-se em falhas onde se acumula muita energia.

O geólogo Fernando Carrilho explica que o sismo mais forte foi o primeiro de todos. Os outros dois foram réplicas, isto é, tremores secundários que acontecem porque as rochas que compõem a crosta terrestre em torno da falha que originou o sismo principal, estão a reajustar-se àqueles movimentos. Os sismos são libertações súbitas de energia que acontecem quando os materiais na crosta da Terra cedem às pressões a que são sujeitos em profundidade.

(Notícia “Observador” de 01/10/2018, disponível em <https://observador.pt/2018/10/01/sismo-de-magnitude-39-sentido-em-arruda-dos-vinhos/>)

1.1. Na origem destes sismos estão falhas _____, que são falhas em que o teto _____ em relação ao muro.

- (A) normais...sobe
- (B) inversas...desce
- (C) normais...desce
- (D) inversas...sobe

- 1.2.** Considerando a magnitude registada, os sismos com epicentro ao largo de Sines podem ser considerados como
- (A) microssismos.
 - (B) pequenos.
 - (C) moderados.
 - (D) fortes.
- 1.3.** Os sismos de magnitude mais reduzida que acontecem antes do sismo principal denominam-se
- (A) sismos premonitórios
 - (B) réplicas
 - (C) microssismos
 - (D) sismos profundos
- 1.4.** A _____ dos sismos, permite avaliar a energia libertada no _____.
- (A) intensidade ... hipocentro
 - (B) magnitude ... epicentro
 - (C) magnitude ... hipocentro
 - (D) intensidade ... epicentro
- 1.5.** O nível máximo avaliado para este sismo na escala de Mercalli modificada foi _____ e foi obtido _____.
- (A) 3,9...através da análise dos registos dos sismógrafos
 - (B) IV...através da análise dos registos dos sismógrafos
 - (C) 3,9...através da análise de inquéritos à população
 - (D) IV...através da análise de inquéritos à população
- 1.6.** Qual o nome por que é conhecida a explicação para a origem dos sismos dada na última frase do texto?
- 1.7.** A avaliação da intensidade de um sismo...
- I. vai reduzindo em círculos concêntricos, centrados no epicentro.
 - II. fornece indicações sobre a natureza e a estrutura dos materiais rochosos locais.
 - III. é feita através da medição da energia libertada nos diversos locais onde foi sentido.
- (A) As afirmações I e II são verdadeiras e a afirmação III é falsa
 - (B) As afirmações I e III são verdadeiras e a afirmação II é falsa
 - (C) A afirmação II é verdadeira e as afirmações I e III são falsas
 - (D) Todas as afirmações são falsas
- 1.8.** Ordene as expressões identificadas pelas letras de **A** a **E**, de modo a reconstruir a sequência correta dos acontecimentos relacionados com os sismos ocorridos em 1 de outubro de 2018 na costa portuguesa.
- A. Acumulação de energia e regime dúctil na zona do foco
 - B. Movimento da Placa Africana
 - C. Registo de ondas superficiais
 - D. Libertação de energia
 - E. Registo de ondas secundárias

2. Sismo de magnitude 6.2 causa destruição e faz vários mortos em Itália

O terramoto, que ocorreu às 03:36 (02:36 em Lisboa) de 24 de agosto de 2016, a sudeste de Norcia, cidade da província de Perugia, na região da Umbria, teve o epicentro a dez quilómetros de profundidade, de acordo com o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), que monitoriza a atividade sísmica mundial. O terramoto durou 142 segundos. O terramoto teve uma magnitude de 6,2, segundo o USGS, e de 6,0, segundo o Instituto de Geofísica italiano. (Sapo Notícias)

O sismo foi seguido de diversas réplicas perto de Amatrice e de Norcia, e a principal, de 6, sentiu-se em Roma, a aproximadamente 150 quilómetros de distância. (Sapo Notícias)

De acordo com informações do site do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, o sismo resultou de movimentação numa falha normal com orientação NW-SE, localizada na zona Central dos Apeninos.

O gráfico ao lado mostra um registo semelhante ao que foi obtido num sismógrafo do Instituto de Geofísica italiano durante a ocorrência do sismo.

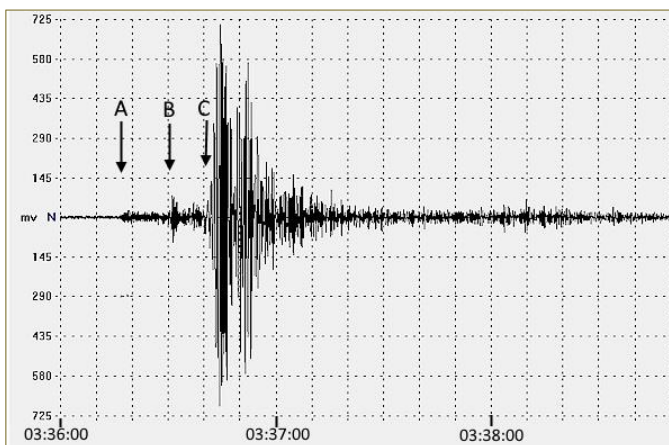


Figura 2: Registo do sismo obtido por sismógrafo

(Fontes: "Sapo Notícias" de 24/08/2016, disponível em <https://24.sapo.pt/atualidade/artigos/italia-sismo-de-magnitude-6-2-causa-destruicao-e-faz-varios-mortos> e IPMA)

2.1. As primeiras ondas registadas no gráfico são

- (A) transversais, provocando a vibração das partículas numa direção perpendicular ao raio sísmico.
- (B) transversais, provocando a vibração das partículas paralelamente à direção da propagação da onda.
- (C) longitudinais, provocando a vibração das partículas paralelamente à direção da propagação da onda.
- (D) longitudinais, provocando a vibração das partículas numa direção perpendicular ao raio sísmico.

2.2. As ondas _____ não têm origem no foco do sismo e no gráfico estão identificadas com a letra _____.

- (A) L...C
- (B) S...B
- (C) L...B
- (D) S...C

2.3. Qual dos seguintes intervalos de tempo, poderia corresponder ao tempo decorrido entre o registo das ondas primárias e o das secundárias, num sismógrafo localizado em Lisboa e que tivesse registado o mesmo sismo?

- (A) Aproximadamente a 4 segundos.
- (B) Aproximadamente a 2 segundos.
- (C) Aproximadamente 6 segundos.
- (D) Aproximadamente a 10 segundos.

- 2.4.** A notícia contém um erro científico. Identifique-o através sua da transcrição.
- 2.5.** Em Santiago do Chile, a cerca de 12 000 km a sudoeste de Umbria, os sismógrafos não registaram as ondas S diretas deste sismo, porque aquelas ondas não atravessaram o limite
- (A) crosta continental – manto.
 - (B) manto – núcleo externo.
 - (C) núcleo externo – núcleo interno.
 - (D) crosta oceânica – manto.

- 2.6.** Complete o texto seguinte com a opção adequada a cada espaço. Transcreva para a folha de respostas cada uma das letras, seguida do número que corresponde à opção seleccionada. A cada letra corresponde um só número.

Num sismo de grande intensidade, as ondas **a)** _____ são ondas superficiais que se originam no **b)** _____. Estas são ondas **c)** _____ e que **d)** _____ registadas pelos sismógrafos.

a)	b)	c)	d)
1. P	1. epicentro	1. não sentidas por humanos	1. são as primeiras
2. S	2. foco	2. muito destruidoras	2. são as últimas
3. Rayleigh	3. manto	3. pouco destruidoras	3. não são

- 2.7.** A falha onde teve origem o sismo resulta da ação de forças
- (A) compressivas
 - (B) distensivas
 - (C) cisalhantes
 - (D) antropogénicas
- 2.8.** Após analisarem os efeitos do sismo em Itália, os cientistas do Instituto de Geofísica puderam traçar um mapa _____ com linhas que unem pontos de igual _____ sísmica.
- (A) tectónico...intensidade
 - (B) tectónico...magnitude
 - (C) de isossistas...intensidade
 - (D) de isossistas...magnitude

3. Em março de 2011 um sismo de magnitude 9 com epicentro a 130 km da costa leste do Japão e com o hipocentro situado a uma profundidade de 24,4 km, deu origem a um tsunami devastador. Mais recentemente, um outro sismo ocorrido na região do Japão foi registado em estações localizadas em Tóquio e Akita no Japão, e em Pusan, na Coreia do Sul. A figuras 3a, 3b e 3c, mostram os gráficos dos registos das ondas sísmicas originadas no foco sísmico. O gráfico da figura 3d, traça a linha que relaciona, o intervalo de tempo entre a chegada das ondas sísmicas longitudinais e a chegada das ondas transversais, com a distância ao epicentro do sismo. O esquema da figura 3e ilustra o contexto tectónico do Japão.

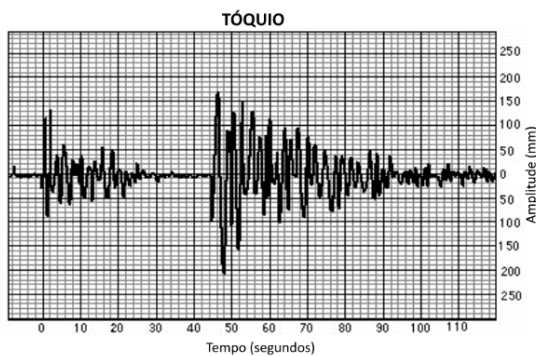


Figura 3a: Registo de ondas sísmicas em Tóquio

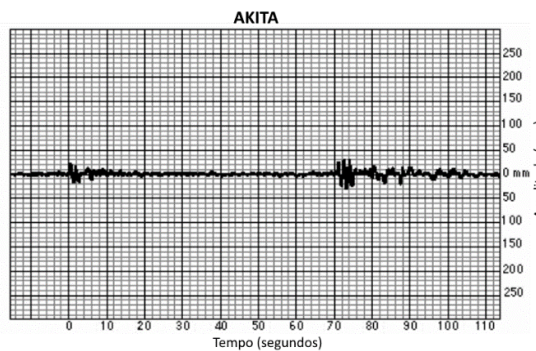


Figura 3b: Registo de ondas sísmicas em Akita

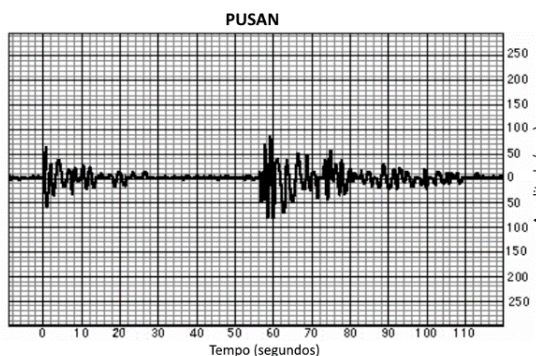


Figura 3c: Registo de ondas sísmicas em Pusan

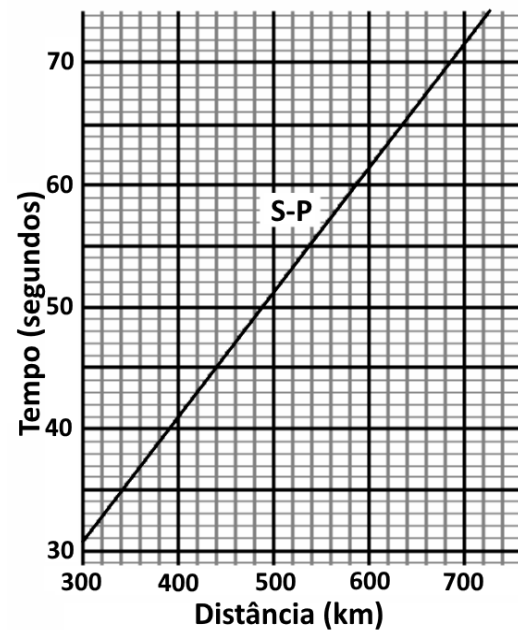


Figura 3d: Relação entre a diferença de tempo no registo da chegada de ondas sísmicas e a distância ao epicentro

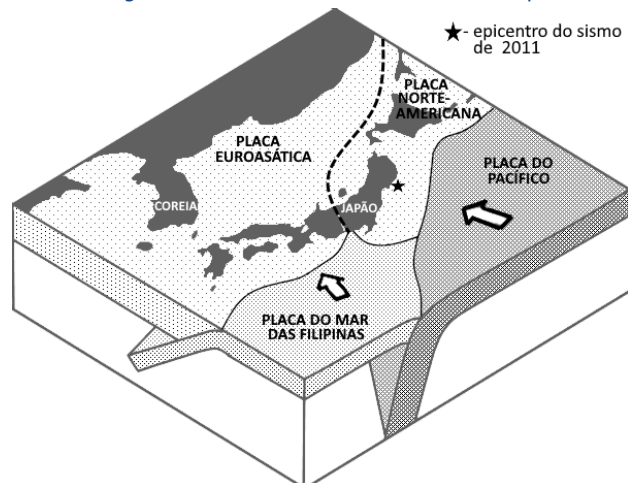


Figura 3e: Contexto tectónico do Japão e localização do epicentro do sismo de 2011

- 3.1. Considerando os registos das figuras acima, indique o nome da estação que se encontrava mais próximo do epicentro.

- 3.2. Os dados disponibilizados permitem concluir que, no sismo registado nos sismogramas da figura, Tóquio se localiza a cerca de
- (A) 690 km do epicentro
 - (B) 440 km do epicentro
 - (C) 300 km do epicentro
 - (D) 580 km do epicentro

- 3.3. As afirmações que se seguem respeitam ao sismo do Japão mais recente, caracterizado pelos dados disponíveis na figura 3 a, b, c e d.

- I. Nos registos não constam as ondas sísmicas mais destruidoras.
 - II. O registo feito na Coreia do Sul mostra que Pusan se localiza a maior distância do epicentro que as outras duas cidades japonesas referidas.
 - III. Pode dizer-se que a magnitude deste sismo foi maior em Tóquio que em Akita.
- (A) A afirmação I é verdadeira e as afirmações II e III são falsas.
 - (B) As afirmações I e II são verdadeiras e a afirmação III é falsa.
 - (C) A afirmação II é verdadeira e as afirmações I e III são falsas.
 - (D) As afirmações I e III são verdadeiras e a afirmação II é falsa.

- 3.4. De acordo com os registos dos sismogramas, é possível concluir que
- (A) a intensidade do sismo foi menor em Akita
 - (B) a amplitude das ondas superficiais é maior que a das ondas s
 - (C) as ondas transversais têm maior amplitude que as ondas longitudinais
 - (D) a velocidade das ondas sísmicas foi mais rápida em Tóquio

- 3.5. Considere as 3 cidades para as quais é apresentado um sismograma. Associe a cada localidade representada na coluna A, as características da coluna B que lhe possam corresponder, tendo em conta a análise dos dados fornecidos. Na resposta coloque a letra da coluna A seguida do número ou números da coluna B correspondentes.

Coluna A	Coluna B
A. Tóquio	1. É a localidade mais distante do epicentro
B. Akita	2. As ondas secundárias chegaram 20 segundos após o fim das primárias
C. Pusan	3. A amplitude máxima das ondas S foi de 90 mm
	4. Encontra-se a 690 km do epicentro

- 3.6. A magnitude dum sismo pode ser calculada através da amplitude máxima registada para as ondas S. Esse cálculo faz-se com recurso a uma escala como a que se encontra ao lado, através de linhas que ligam a amplitude máxima e a distância calculada ao epicentro. Utilizando os registos do sismo nas cidades japonesas de Tóquio e Akita e a escala ao lado (Fig. 4), determine qual a magnitude provável deste sismo.

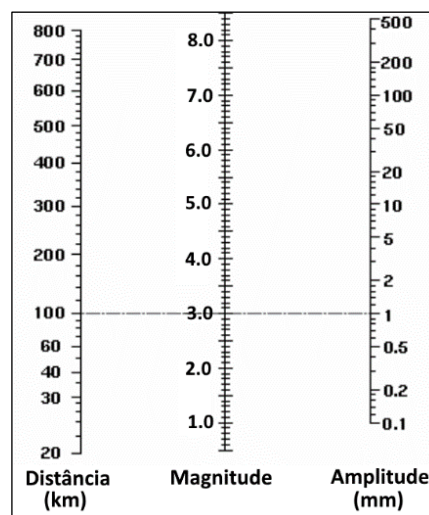


Figura 4: Escalas para cálculo da magnitude aproximada

- 3.7. O Japão é uma região com elevada sismicidade porque
- (A) é uma ilha
 - (B) se situa num limite convergente
 - (C) se situa num limite divergente
 - (D) as construções são frágeis em termos estruturais

- 3.8. O sismo ocorrido em 2011 na costa leste do Japão pode ser classificado como
- (A) profundo
 - (B) intermédio
 - (C) superficial
 - (D) artificial

4. A Estrutura Interna da Terra

O esquema ao lado representa um modelo de estrutura interna da Terra, com limites baseados tanto na composição química como nas propriedades físicas dos materiais rochosos. As letras indicam algumas das camadas assumidas neste modelo misto, elaborado com o grande contributo do estudo da propagação das ondas sísmicas.

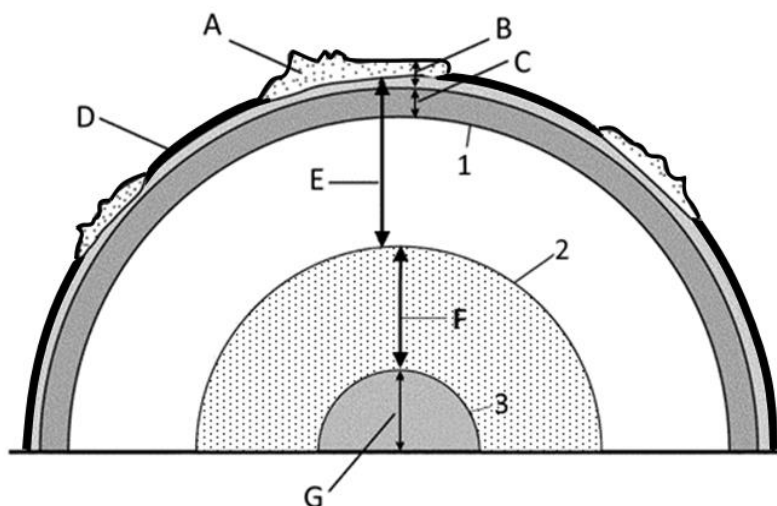
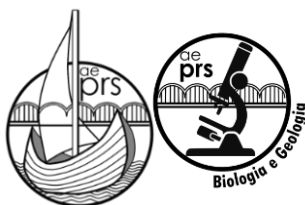


Figura 5: Esquema da estrutura interna da Terra

- 4.1. A acentuada diminuição da velocidade de propagação das ondas P, assinalada pela descontinuidade de _____, marca a transição entre _____.
- (A) Gutenberg ... a astenosfera e a mesosfera
 - (B) Mohorovicic ... a crosta e o manto
 - (C) Gutenberg ... o manto e o núcleo externo
 - (D) Mohorovicic ... a litosfera e a astenosfera
- 4.2. A descontinuidade de Lehmann está identificada na figura com o número _____ e nela as ondas P sofrem _____ da sua velocidade de propagação.
- (A) 2...um aumento
 - (B) 2...uma redução
 - (C) 3...um aumento
 - (D) 3...uma redução
- 4.3. As correntes de convecção no interior do manto são resultantes da
- (A) subducção da litosfera nas fossas oceânicas
 - (B) variação térmica a diferentes profundidades.
 - (C) ascensão de magma ao nível dos riftes.
 - (D) diminuição da densidade na litosfera.

- 4.4.** A existência da descontinuidade de Lehmann é apoiada pela variação de velocidade das ondas P. Esta variação de velocidade das ondas P é provocada
- (A) pela diferente composição química dos materiais.
 - (B) pelo decréscimo da pressão a que estão sujeitos os materiais.
 - (C) pela alteração do estado físico dos materiais.
 - (D) pelo aumento da temperatura dos materiais.
- 4.5.** Quando ocorre um sismo, as estações sismográficas situadas na zona de sombra não registam ondas P diretas, porque estas
- (A) sofreram refrações ao atingirem o núcleo externo.
 - (B) foram refratadas ao atravessarem a litosfera.
 - (C) diminuíram a velocidade ao atingirem a astenosfera.
 - (D) não atravessam o núcleo externo.
- 4.6.** As letras **A** e **C** da figura correspondem respetivamente a
- (A) Litosfera e Astenosfera
 - (B) Crosta e Manto
 - (C) Litosfera e Manto
 - (D) Crosta continental e Astenosfera
- 4.7.** Para a grande maioria dos autores, o limite assinalado pelo número 1 situa-se a uma profundidade aproximada de
- (A) 35 km
 - (B) 350 km
 - (C) 650 km
 - (D) 2900 km
- 4.8.** A zona de sombra das ondas S ao epicentro localiza-se expressa em função do ângulo epicentral compreendida
- (A) fica entre os 103° e os 142°
 - (B) fica para além dos 103°
 - (C) fica entre os 103° e os 180°
 - (D) fica para além dos 143°
- 4.9.** Considere as seguintes afirmações, referentes às regiões assinaladas pelas letras da figura.
- I. A região D é constituída essencialmente por basalto e gabros (rocha intrusiva de composição semelhante ao basalto).
 - II. A região E inclui o manto superior e o manto inferior.
 - III. A região F é menos densa que a região E.
- (A) Todas as afirmações são verdadeiras
 - (B) As afirmações I e II são verdadeiras e a afirmação III é falsa
 - (C) A afirmação I é verdadeira e as afirmações II e III são falsas
 - (D) As afirmações I e III são falsas e a afirmação II é verdadeira



Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia e Geologia • 10º ano • Teste de Avaliação

Geologia

Geologia • Domínio 2: Sismologia; Estrutura e dinâmica da geosfera

Dezembro 2020

Classificação

D1:

D2:

NOME: _____ nº _____ turma: _____

Cot.	Dom.	Item	Resposta
0,8	D1	1.1.	D
0,8	D1	1.2.	B
0,8	D1	1.3.	A
0,8	D1	1.4.	C
0,8	D1	1.5.	D
0,8	D1	1.6.	Teoria de Ressalto Elástico
0,8	D1	1.7.	C
0,8	D1	1.8.	B A D E C
0,8	D1	2.1.	C
1	D2	2.2.	A
1,5	D2	2.3.	D

Cot.	Dom.	Item	Resposta
0,8	D1	4.1.	C
0,8	D1	4.2.	C
0,8	D1	4.3.	B
0,8	D1	4.4.	C
0,8	D1	4.5.	A
0,8	D1	4.6.	D
0,8	D1	4.7.	B
0,8	D1	4.8.	B
0,8	D1	4.9	B

0,8	D1	2.4.	“...teve o epicentro a 10 km de profundidade...”			
0,8	D1	2.5.	B			
0,8	D1	2.6.	a) 3	b) 1	c) 2	d) 2
0,8	D1	2.7.	B			
0,8	D1	2.8.	C			
2,5	D2	3.1.	Tóquio			
2,5	D2	3.2.	B			
3	D2	3.3.	A			
2,5	D2	3.4.	C			
4	D2	3.5.	A - 2	B - 1, 4	C - 3	
3	D2	3.6.	6,8			
0,8	D1	3.7.	B			
0,8	D1	3.8.	C			