

EXAME FINAL NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

Prova Escrita de Física e Química A

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho

Prova 715/1.ª Fase

CrITÉRIOS de Classificação

13 Páginas

2016

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

ITENS DE SELEÇÃO

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Resposta curta

Nos itens de resposta curta, são atribuídas pontuações às respostas total ou parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos.

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou as etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zero pontos, respetivamente.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto tem em conta os tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado

constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 — erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 — erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- 1 ponto, se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
- 2 pontos, se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.
- 4 pontos, se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
6. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
7. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.

Situação	Classificação
8. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos. As etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas de acordo com os critérios de classificação, desde que sejam apresentados, pelo menos, os valores das grandezas a obter naquelas etapas.
9. Omissão de uma ou mais etapas de resolução.	Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos.
10. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução das etapas subsequentes.	Essas etapas e as etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
11. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
12. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
13. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

1.1. 5 pontos

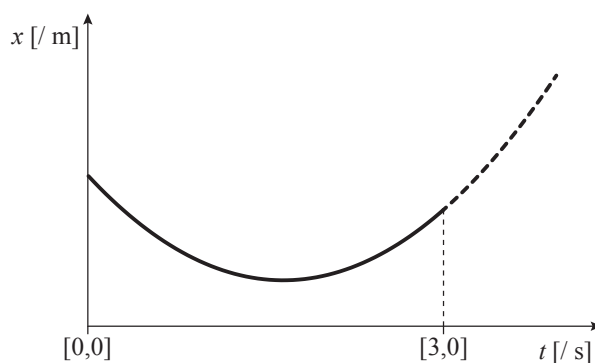
2,4 m

1.2. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos

1.3. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Apresentação do esboço do gráfico da componente escalar da posição, x , da bola em função do tempo, t , desde o instante $t = 0,0$ s até, pelo menos, ao instante $t = 3,0$ s (**ver nota 1**) 2 pontos



B) Indicação, no esboço apresentado, dos valores de x necessários ao cálculo da distância solicitada (**ver notas 2 e 3**) 5 pontos

- Indicação do valor de x correspondente ao instante $t = 0,0$ s ($x = 2,4$ m) 1 ponto
- Indicação do valor de x correspondente ao instante $t = 3,0$ s ($x = 1,8$ m) 1 ponto
- Indicação do valor de x correspondente ao instante em que ocorre inversão do sentido do movimento ($x = 0,73$ m) (**ver nota 4**) 3 pontos

C) Apresentação do valor da distância percorrida pela bola no intervalo de tempo considerado ($d = 2,7$ m) (**ver nota 5**) 3 pontos

Notas:

1. A não indicação ou a indicação incorreta no esboço do gráfico de uma das grandezas representadas implica uma desvalorização de 1 ponto. A não indicação ou a indicação incorreta das duas grandezas representadas implica a pontuação desta etapa com zero pontos.

2. A indicação, no esboço apresentado, dos valores solicitados, não respeitando a posição relativa desses valores no eixo das ordenadas, implica uma desvalorização de 1 ponto nesta etapa.
3. A indicação dos valores solicitados fora do esboço apresentado implica uma desvalorização de 2 pontos nesta etapa. Se a etapa tiver sido pontuada com 2 pontos, 1 ponto ou zero pontos antes da aplicação dessa desvalorização, a pontuação final da etapa será zero pontos.
4. A indicação dos valores $x = 0,7$ m ou $x = 0,74$ m não implica qualquer desvalorização.
5. A ausência de unidade ou a apresentação de uma unidade incorreta no valor da distância percorrida pela bola implica uma desvalorização de 1 ponto.

2.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 5 pontos

2.2. 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Cálculo do módulo da velocidade da bola no movimento considerado
 $(v = 5,89 \text{ m s}^{-1})$
 OU
 Cálculo do módulo da velocidade angular da bola no movimento considerado
 $(\omega = 19,6 \text{ rad s}^{-1})$ 5 pontos
- B) Cálculo do módulo da aceleração da bola no movimento considerado
 $(a = 1,2 \times 10^2 \text{ m s}^{-2})$ 5 pontos

GRUPO II

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 5 pontos

2. 10 pontos

Etapas de resolução:

- A) Cálculo do fluxo magnético que atravessa a superfície delimitada por uma espira, no instante $t = 0,0$ s ($\Phi_m = 6,40 \times 10^{-5}$ Wb) e cálculo do fluxo magnético que atravessa a superfície delimitada por uma espira, no instante $t = 2,0$ s ($\Phi_m = 5,76 \times 10^{-4}$ Wb)
 OU
 Cálculo do fluxo magnético que atravessa as superfícies delimitadas pelas espiras da bobina, no instante $t = 0,0$ s ($\Phi_m = 3,20 \times 10^{-2}$ Wb) e cálculo do fluxo magnético que atravessa as superfícies delimitadas pelas espiras da bobina, no instante $t = 2,0$ s ($\Phi_m = 2,88 \times 10^{-1}$ Wb) 4 pontos
- B) Cálculo da variação do fluxo magnético que atravessa a superfície delimitada por uma espira, no intervalo de tempo considerado ($\Delta\Phi_m = 5,12 \times 10^{-4}$ Wb)
 OU
 Cálculo da variação do fluxo magnético que atravessa as superfícies delimitadas pelas espiras da bobina, no intervalo de tempo considerado ($\Delta\Phi_m = 2,56 \times 10^{-1}$ Wb) 2 pontos
- C) Cálculo do módulo da força eletromotriz induzida nos terminais da bobina, no intervalo de tempo considerado ($|\varepsilon_i| = 1,3 \times 10^{-1}$ V) 4 pontos

GRUPO III

1. 5 pontos
0,5 mm ou equivalente.

Nota: A apresentação do valor solicitado com dois algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

2. 15 pontos

Etapas de resolução:

- A) Cálculo da variação da energia potencial gravítica do sistema *paralelepípedo + Terra*, no percurso considerado ($\Delta E_p = -3,80 \times 10^{-1} \text{ J}$) 3 pontos
- B) Cálculo do módulo da velocidade do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($v = 1,389 \text{ m s}^{-1}$) 3 pontos
- C) Cálculo da energia cinética do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($E_c = 8,728 \times 10^{-2} \text{ J}$) ... 2 pontos
- D) Cálculo da variação da energia mecânica do sistema *paralelepípedo + Terra*, no percurso considerado ($\Delta E_m = -2,93 \times 10^{-1} \text{ J}$) 3 pontos
- E) Cálculo da intensidade da resultante das forças de atrito que atuaram no paralelepípedo, naquele ensaio ($F_a = 3,4 \times 10^{-1} \text{ N}$) (**ver notas 1 e 2**) 4 pontos

OU

- A) Cálculo do módulo da velocidade do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($v = 1,389 \text{ m s}^{-1}$) 3 pontos
- B) Cálculo do módulo da aceleração do paralelepípedo no movimento considerado ($a = 1,109 \text{ m s}^{-2}$) 3 pontos
- C) Cálculo da intensidade da resultante das forças que atuaram no paralelepípedo, no percurso considerado ($F = 0,1003 \text{ N}$) 2 pontos
- D) Cálculo da intensidade da componente tangencial da força gravítica que atuou no paralelepípedo, no percurso considerado ($F_{g_t} = 0,437 \text{ N}$) 3 pontos
- E) Cálculo da intensidade da resultante das forças de atrito que atuaram no paralelepípedo, naquele ensaio ($F_a = 3,4 \times 10^{-1} \text{ N}$) (**ver nota 1**) 4 pontos

OU

- A) Cálculo do módulo da velocidade do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($v = 1,389 \text{ m s}^{-1}$) 3 pontos
- B) Cálculo da energia cinética do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($E_c = 8,728 \times 10^{-2} \text{ J}$) ... 2 pontos
- C) Cálculo da intensidade da resultante das forças que atuaram no paralelepípedo, no percurso considerado ($F = 0,1003 \text{ N}$) (**ver nota 3**)..... 3 pontos
- D) Cálculo da intensidade da componente tangencial da força gravítica que atuou no paralelepípedo, no percurso considerado ($F_{g_t} = 0,437 \text{ N}$) 3 pontos
- E) Cálculo da intensidade da resultante das forças de atrito que atuaram no paralelepípedo, naquele ensaio ($F_a = 3,4 \times 10^{-1} \text{ N}$) (**ver nota 1**) 4 pontos

OU

- A) Cálculo do módulo da velocidade do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($v = 1,389 \text{ m s}^{-1}$) 3 pontos
- B) Cálculo da energia cinética do paralelepípedo na posição em que a tira de cartolina passou em frente da célula fotoelétrica ($E_c = 8,728 \times 10^{-2} \text{ J}$) ... 2 pontos
- C) Cálculo da soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuaram no paralelepípedo, no percurso considerado ($W = 8,728 \times 10^{-2} \text{ J}$) 3 pontos
- D) Cálculo do trabalho realizado pela força gravítica que atuou no paralelepípedo, no percurso considerado ($W_{F_g} = 3,80 \times 10^{-1} \text{ J}$) 3 pontos
- E) Cálculo da intensidade da resultante das forças de atrito que atuaram no paralelepípedo, naquele ensaio ($F_a = 3,4 \times 10^{-1} \text{ N}$) (**ver notas 1 e 2**) 4 pontos

Notas:

1. A apresentação do valor solicitado com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.
2. Nesta etapa, é obrigatória a consideração (implícita ou explícita) do ângulo $\alpha = 180^\circ$. Se esse ângulo não for considerado, a etapa é pontuada com zero pontos.
3. Nesta etapa, é obrigatória a consideração (implícita ou explícita) do ângulo $\alpha = 0^\circ$. Se esse ângulo não for considerado, a etapa é pontuada com zero pontos.

3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) 5 pontos

4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (B) 5 pontos

GRUPO IV

1.1. 5 pontos

$2,3 \times 10^4$ J ou equivalente.

Nota – A apresentação do valor solicitado com um arredondamento incorreto ou com um número incorreto de algarismos significativos não implica qualquer desvalorização.

1.2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) 5 pontos

2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (A) 5 pontos

3. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) 5 pontos

GRUPO V

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 5 pontos

2. 5 pontos

$-4,0 \times 10^{-6}$ mol dm⁻³ ou equivalente.

Notas: – A apresentação do resultado « $-3,9 \times 10^{-6}$ mol dm⁻³» não implica qualquer desvalorização.

– A ausência de unidade no valor apresentado implica uma desvalorização de 2 pontos.

3.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) 5 pontos

3.2. 15 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

A) [Durante o intervalo de tempo em que os dados foram registados] a concentração de CO₂ [na amostra da água gaseificada] diminuiu, o que determinou [, de acordo com o Princípio de Le Châtelier,] o favorecimento da reação (1) no sentido inverso.

B) A diminuição da concentração de H₂CO₃(aq) [resultante do favorecimento da reação (1) no sentido inverso] determinou [, também de acordo com o Princípio de Le Châtelier,] o favorecimento da reação (2) no sentido inverso.

C) [Assim,] a concentração de H₃O⁺(aq) [na amostra da água gaseificada] diminuiu [, o que implicou um aumento do pH da amostra durante o intervalo de tempo em que os dados foram registados].

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
6	A resposta integra os três tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	15
5	A resposta integra os três tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	13
4	A resposta integra apenas dois dos tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra apenas dois dos tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

4. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) **5 pontos**

GRUPO VI

1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) 5 pontos

2.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) 5 pontos

2.2. 10 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da massa de CO na mistura gasosa inicial ($m = 8,403$ g)
OU

Cálculo da massa de H₂O na mistura gasosa inicial ($m = 5,406$ g) 2 pontos

B) Cálculo da massa da mistura gasosa ($m = 13,809$ g) 4 pontos

C) Cálculo da densidade da mistura gasosa no reator ($\rho = 1,38$ g dm⁻³) 4 pontos

OU

A) Cálculo do volume molar de um gás, nas condições de pressão e de temperatura que se verificam no interior do reator ($V_m = 16,67$ dm³ mol⁻¹) ... 4 pontos

B) Cálculo da densidade do monóxido de carbono, CO(g), nas condições de pressão e de temperatura que se verificam no interior do reator ($\rho = 1,680$ g dm⁻³)

OU

Cálculo da densidade do vapor de água, H₂O(g), nas condições de pressão e de temperatura que se verificam no interior do reator ($\rho = 1,081$ g dm⁻³) ... 2 pontos

C) Cálculo da densidade da mistura gasosa no reator ($\rho = 1,38$ g dm⁻³) 4 pontos

2.3. 15 pontos

Etapas de resolução:

A) Cálculo da quantidade de CO(g) que existia no reator no estado de equilíbrio ($n = 0,1269$ mol) 3 pontos

B) Cálculo da quantidade de CO(g) (ou da quantidade de H₂O(g)) que reagiu ($n = 0,1731$ mol) 3 pontos

C) Cálculo das concentrações de equilíbrio de CO(g) e de H₂O(g) ($c = 0,01269$ mol dm⁻³) 1 ponto

D) Determinação das concentrações de equilíbrio de CO₂(g) e de H₂(g) ($c = 0,01731$ mol dm⁻³) 4 pontos

E) Cálculo da constante de equilíbrio da reação considerada, à temperatura de 700 °C ($K_c = 0,537$) 4 pontos

GRUPO VII

1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 5 pontos

2. 5 pontos

180°

Nota – A omissão do símbolo da unidade não implica qualquer desvalorização.

3. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) 5 pontos

4. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) 5 pontos

5. 10 pontos

A resposta integra os tópicos de referência seguintes ou outros de conteúdo equivalente:

- A) Os eletrões de valência dos átomos de carbono e de oxigénio [no estado fundamental] encontram-se no mesmo nível de energia.
- B) Sendo a carga nuclear do átomo de oxigénio superior à do átomo de carbono, a força [atractiva] exercida pelo núcleo do átomo de oxigénio sobre os seus eletrões [de valência] é maior [do que a força exercida pelo núcleo do átomo de carbono sobre os seus eletrões de valência, pelo que o raio atómico do oxigénio é menor do que o raio atómico do carbono].

Nota – A apresentação das configurações eletrónicas dos átomos de carbono e de oxigénio no estado fundamental não é, por si só, equivalente ao tópico de referência A. Assim, uma resposta que apresente exclusivamente aquelas configurações eletrónicas deve ser classificada com zero pontos. No caso em que a resposta integre o tópico de referência B, a apresentação, no tópico de referência A, apenas daquelas configurações eletrónicas constituirá um fator de desvalorização da resposta, de acordo com os Critérios Gerais de Classificação.

Níveis	Descritores do nível de desempenho	Pontuação
4	A resposta integra os dois tópicos de referência com organização coerente dos conteúdos e linguagem científica adequada.	10
3	A resposta integra os dois tópicos de referência com falhas na organização dos conteúdos ou na utilização da linguagem científica.	8
2	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com linguagem científica adequada.	5
1	A resposta integra apenas um dos tópicos de referência com falhas na utilização da linguagem científica.	3

COTAÇÕES

Grupo	Item					
	Cotação (em pontos)					
I	1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	
	5	5	10	5	10	35
II	1.	2.				
	5	10				15
III	1.	2.	3.	4.		
	5	15	5	5		30
IV	1.1.	1.2.	2.	3.		
	5	5	5	5		20
V	1.	2.	3.1.	3.2.	4.	
	5	5	5	15	5	35
VI	1.	2.1.	2.2.	2.3.		
	5	5	10	15		35
VII	1.	2.	3.	4.	5.	
	5	5	5	5	10	30
TOTAL						200