

## 322, 323 - ENGENHARIA MECÂNICA

### 01. As leis da termodinâmica para sistemas e suas variáveis de interesse:

- a) Conceitue e escreva as equações relativas à Lei zero da termodinâmica; Primeira lei da termodinâmica para um sistema que realiza um ciclo termodinâmico; Primeira lei da termodinâmica para um sistema que realiza um processo termodinâmico; Segunda lei da termodinâmica;
- b) O que é entalpia específica  $h$ ? A função  $h = u + pv$  é válida em que condições? Qual o significado de  $\Delta h$ , sob condição de pressão constante (mostre, algebricamente)?  $v$  representa o volume específico.

### 02. As equações de conservação nas formas diferencial e integral

- a) Enuncie e escreva as três leis básicas de conservação (conservação de massa, segunda lei de Newton do movimento e primeira lei da termodinâmica) para um sistema, como uma equação de taxa temporal. Identifique a variável física que é conservada em cada equação.
- b) A partir do Teorema de Transporte de Reynolds (Equação (1)) e das leis básicas do item anterior, podem-se escrever as equações de conservação de massa, quantidade de movimento e energia na forma integral. Qual o objetivo do Teorema de Transporte de Reynolds? Identifique e interprete fisicamente cada termo da equação abaixo que representa o Teorema de Transporte de Reynolds.
- c) Enuncie e escreva as equações de conservação de massa, quantidade de movimento e energia na forma integral para um volume de controle. Apresente a unidade de cada termo destas equações no Sistema Internacional de Unidades;
- d) A equação de Bernoulli pode ser deduzida a partir da equação de conservação de energia na forma integral. Enuncie e escreva a equação de Bernoulli. Liste as hipóteses necessárias para o seu uso.
- e) O Teorema da Divergência (Equação (2)) permite a dedução das equações de conservação na forma diferencial a partir das equações de conservação na forma integral. Qual o objetivo do Teorema da Divergência de Green? Identifique fisicamente cada termo das Equações (3), (4) e (5) que representam as equações de conservação de massa, quantidade de movimento e energia para fluidos Newtonianos, escritas usando notação indicial ou de Newton, na forma diferencial, respectivamente. Descreva fisicamente cada termo de cada equação.
- f) Descreva a analogia entre as Equações (4) e (5).
- g) As Equações (3), (4) e (5) têm diversas famílias de funções como soluções, e a função que descreve um determinado escoamento é a solução do Problema de Valor de Contorno formado por estas equações e pelas condições de contorno características do escoamento. As condições de contorno de um problema envolvem, geralmente, a determinação da geometria ou localização do contorno e as condições que devem ser satisfeitas pelas variáveis do problema sobre esses contornos. Cite e explique dois tipos de condição de contorno para a equação da energia e para a equação de conservação de quantidade de movimento linear.

$$\left. \frac{dN}{dt} \right)_{\text{Sistema}} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{\text{V.C.}} \eta \rho dV + \int_{\text{S.C.}} \eta \rho \vec{u} \cdot d\vec{A}$$

Equação (1)

onde  $t$  representa o tempo,  $\eta$  é a propriedade intensiva associada a  $N$ ,  $u$  é a velocidade,  $\rho$  é a massa específica,  $A$  indica a área e  $\nabla$  o volume.

$$\int_A \vec{a} \cdot \vec{n} dA = \int_V \vec{\nabla} \cdot \vec{a} dV \quad (\text{Equação 2})$$

onde  $\vec{a}$  representa qualquer vetor continuamente diferenciável.

$$\frac{D\rho}{Dt} + \rho \frac{\partial(u_i)}{\partial x_i} = 0 \quad (\text{Equação 3})$$

$$\rho \frac{Du_i}{Dt} = \frac{\partial}{\partial x_j} \{2\mu(e_{ij} - \frac{1}{3}\Delta\delta_{ij})\} - \rho g \delta_{2i} \quad (\text{Equação 4})$$

$$\rho C_p \frac{DT}{Dt} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left( k \frac{\partial T}{\partial x_i} \right) + \rho \Phi + \beta T \frac{Dp}{Dt} + H$$

(Equação 5)

onde  $g$  é a aceleração da gravidade,  $T$  indica a temperatura,  $\Phi$  é a taxa de dissipação de energia mecânica através de mecanismos viscosos,  $H$  representa uma fonte de energia qualquer no escoamento,  $C_p$  representa o calor específico a pressão constante,  $\beta$  é o coeficiente de expansão térmica,  $k$  é o coeficiente de condutibilidade térmica e  $\mu$  indica a viscosidade do fluido.

**03.** Um ciclo ideal que se aproxima do ciclo de funcionamento de um motor de combustão interna é o ciclo padrão de ar Otto. O motor Stirling é um motor de combustão externa que, teoricamente, é uma máquina térmica o mais eficiente possível. Alguns protótipos construídos pela empresa holandesa Phillips nos anos 1950 e 1960 chegaram a índices de 45%, superando facilmente os motores a gasolina, diesel e as máquinas a vapor (eficiência entre 20% e 30%). Estes motores podem ter várias aplicações: desde utilizados como motores de barco, até para bombeamento de água (Motor Fluidyne). Em relação ao ciclo Stirling e ao ciclo padrão de ar Otto descreva o que será pedido a seguir:

- a) Descreva o ciclo padrão de ar Otto, discriminando e classificando cada processo deste ciclo;
- b) Descreva os ciclos Stirling, discriminando e classificando cada processo deste ciclo;
- c) Para o ciclo Otto, trace os diagramas  $p - v$  e  $T - s$ , mostrando as áreas que correspondem ao calor líquido absorvido, calor rejeitado, trabalho líquido obtido e trabalho fornecido pelo sistema;
- d) Para o ciclo Stirling, trace os diagramas  $p - v$  e  $T - s$ , mostrando as áreas que correspondem ao calor líquido absorvido, calor rejeitado, trabalho líquido obtido e trabalho fornecido pelo sistema;
- e) Calcule o rendimento térmico dos dois ciclos.

**04.** As caldeiras são largamente usadas nas nossas indústrias. A Norma Regulamentadora NR-13 é dedicada às caldeiras e vasos de pressão.

a) Para efeito de NR-13 as caldeiras podem ser classificadas como as de categorias A, B ou C. Quais são as caldeiras inclusas nas categorias A, B e C? Como as caldeiras são classificadas quanto à montagem?

b) Muitas são as formas de classificarmos as caldeiras; por esta razão, existem algumas mais conhecidas. Classifique as caldeiras quanto:

b.1) ao fluido que passa pelos tubos;

b.2) à fonte de calor;

b.3) à movimentação de água nos tubos;

b.4) à pressão da câmara de combustão;

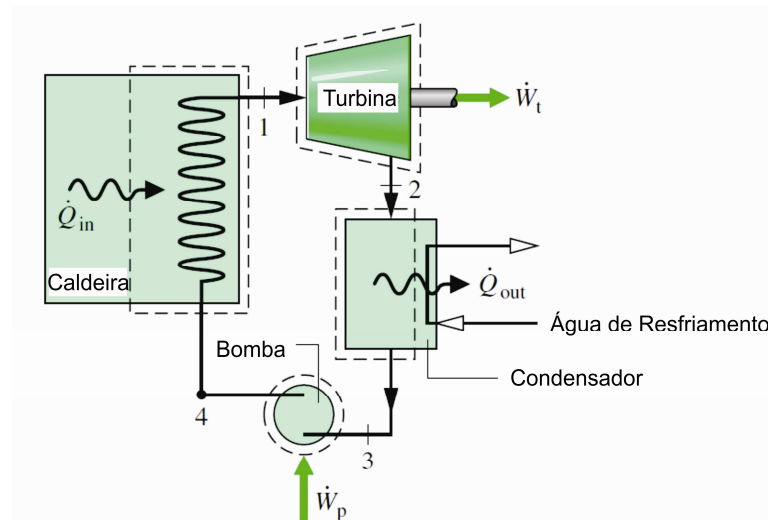
b.5) ao tipo de combustível.

c) O que são caldeiras Aquotubulares? Explique o funcionamento deste tipo de caldeira com o máximo de detalhes possível, utilizando-se de texto e de desenhos para melhor explicar como elas funcionam e como são construídas. Quais as faixas de pressão de operação e de capacidade deste tipo de caldeira?

d) O que são caldeiras Flamotubulares? Explique o funcionamento deste tipo de caldeira com o máximo de detalhes possível, utilizando-se de texto e de desenhos para melhor explicar como elas funcionam e como são construídas. Quais as faixas de pressão de operação e de capacidade deste tipo de caldeira?

**05.** A água é o fluido de trabalho em um ciclo de Rankine ideal (“Figura Rankine”). Líquido saturado sai do condensador a 8 kPa. Vapor saturado entra na turbina a 18 Mpa. A potência líquida de saída do ciclo é 100 MW.

Monte o diagrama  $T \times S$  e em seguida determine em função de  $\dot{m}$  e  $h_i$ : - o fluxo mássico de vapor (kg/h); - as taxas de transferência de calor (kW) na caldeira e no condensador; - e a eficiência térmica do ciclo.



**“Figura Rankine”**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 27 33577500

## **CONCURSO PÚBLICO**

**EDITAL Nº 03/2014**

**Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**

**ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE: 322; 323**

**ENGENHARIA MECÂNICA**

### **Caderno de Prova**

**INSTRUÇÕES:**

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 4h (quatro horas).
- 4- A prova é composta de 5 (cinco) questões discursivas.
- 5- As respostas às questões deverão ser assinaladas no Caderno de Provas a ser entregue ao candidato.
- 6- A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul escuro ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Caderno de Provas, ao término de sua prova.

**Reservado**

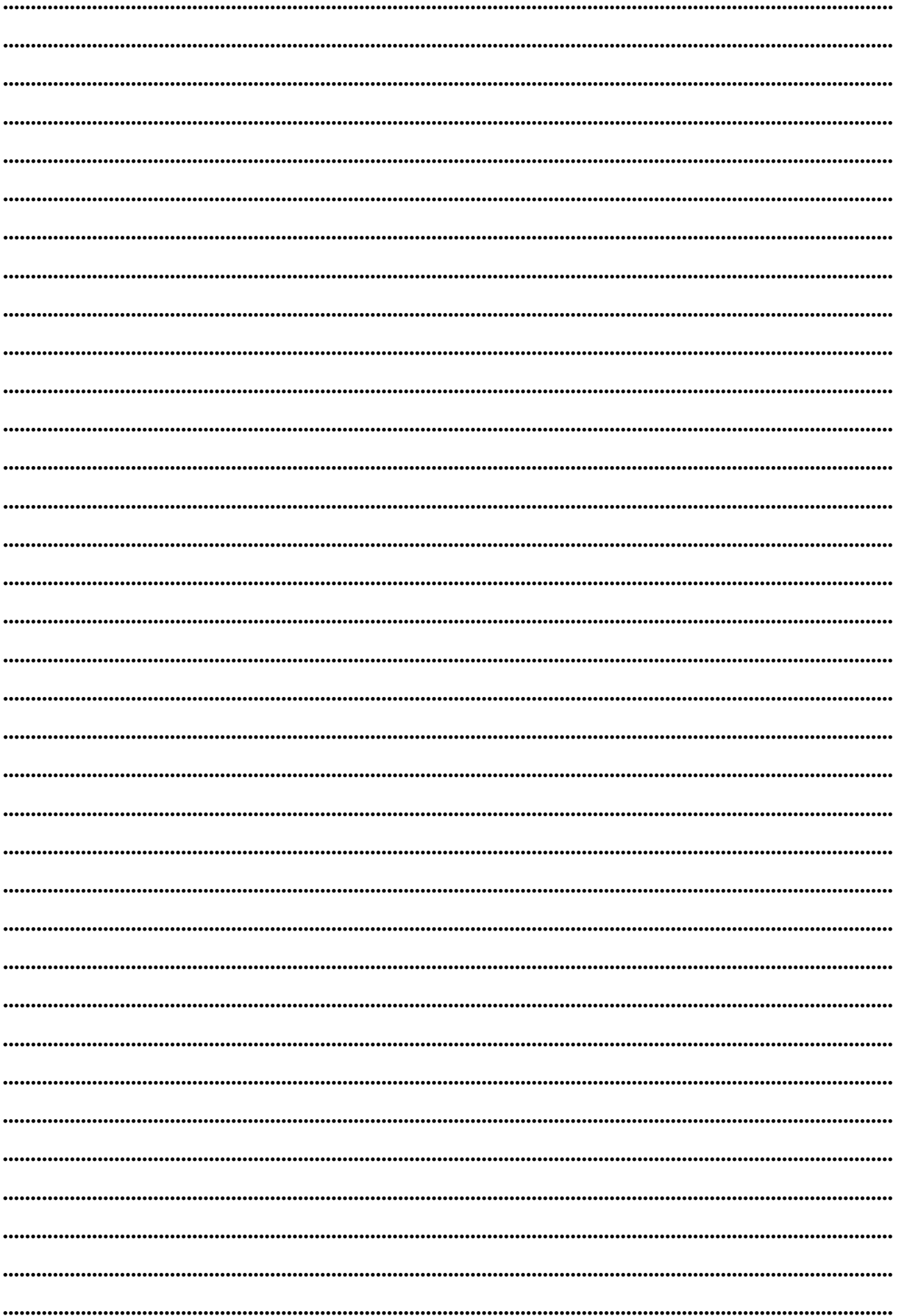
**Não escreva neste campo**

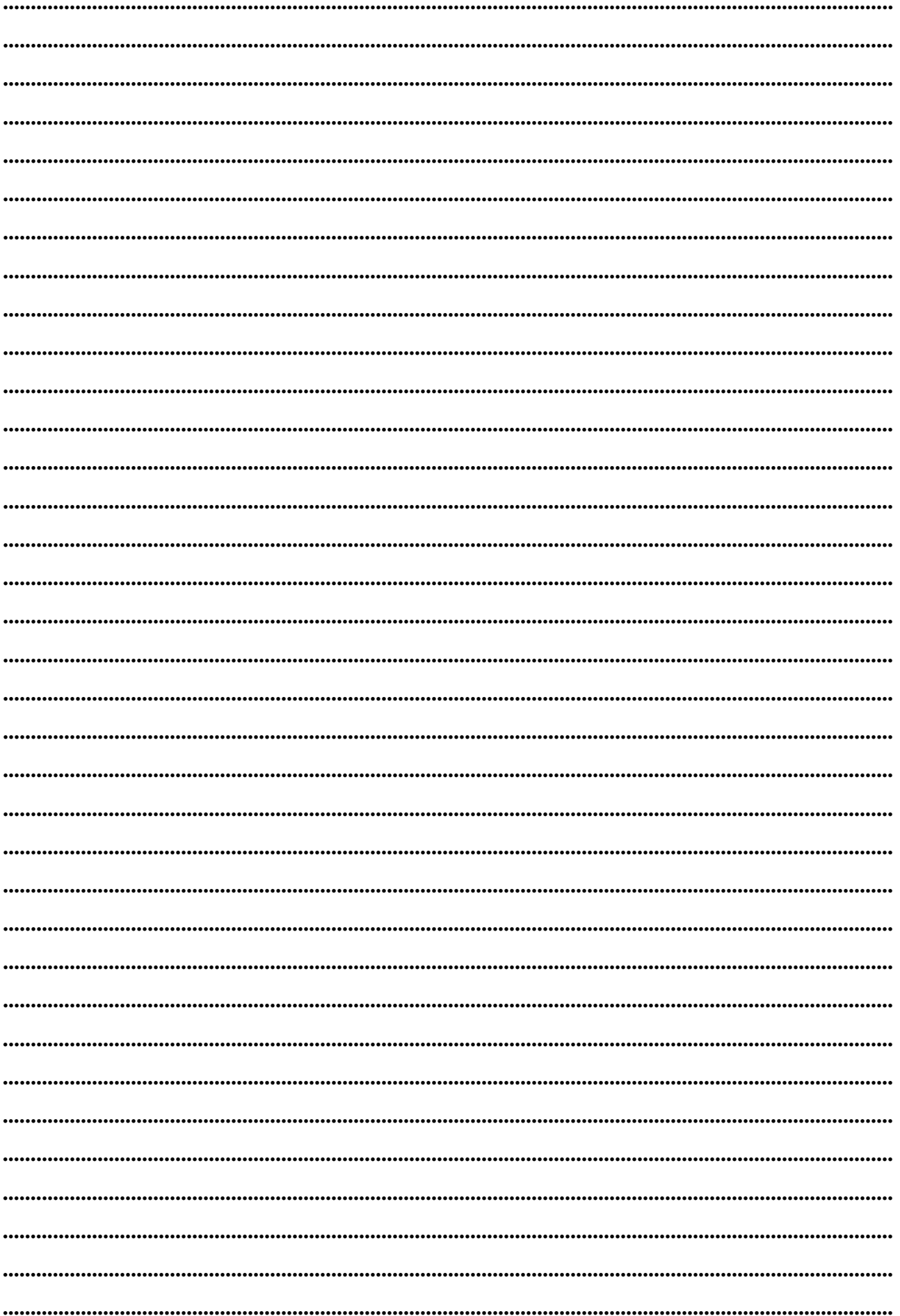
|            |  |             |
|------------|--|-------------|
| Nome:      |  |             |
| Inscrição: |  | Assinatura: |

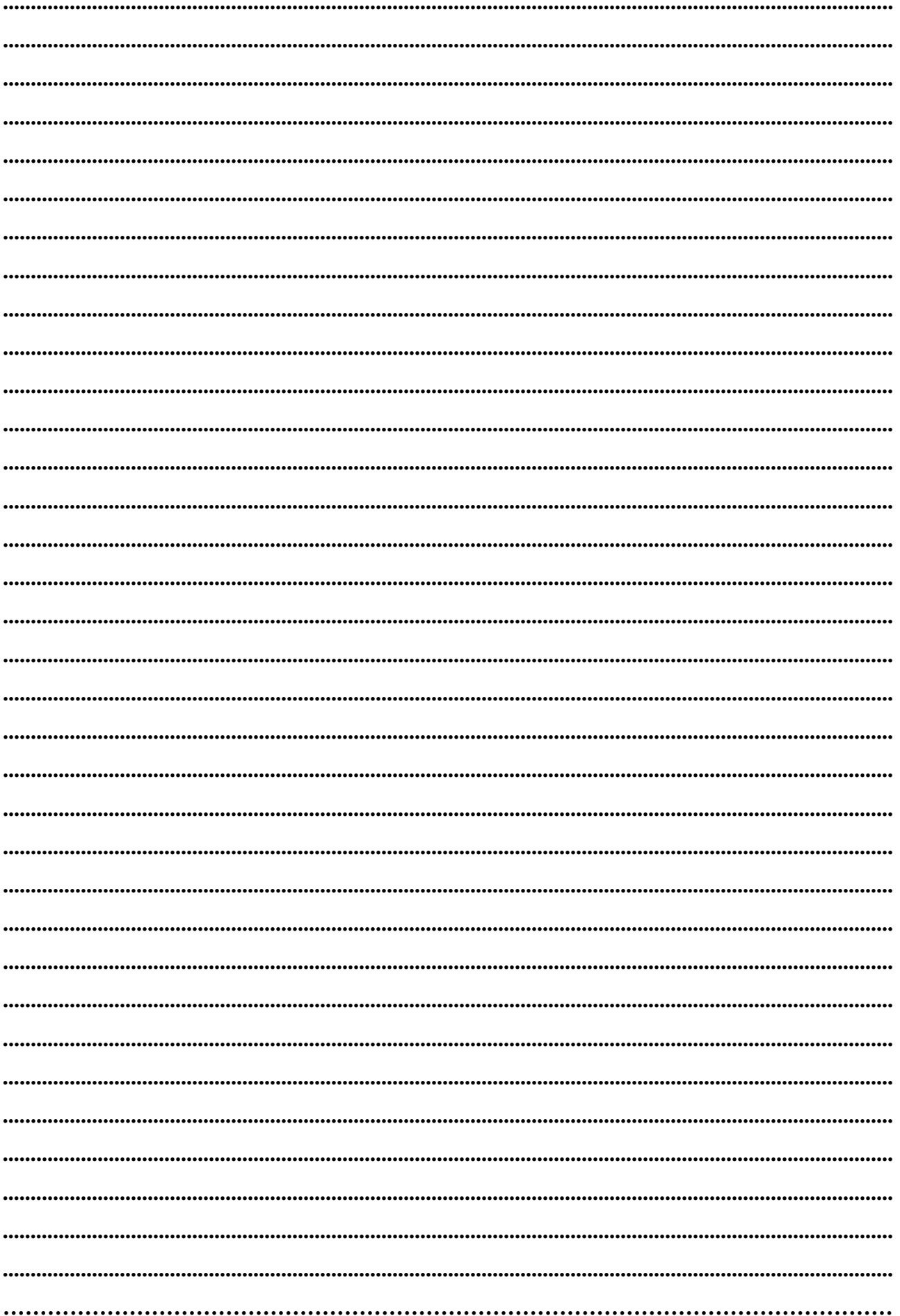
**Reservado**

**Não escreva neste campo**

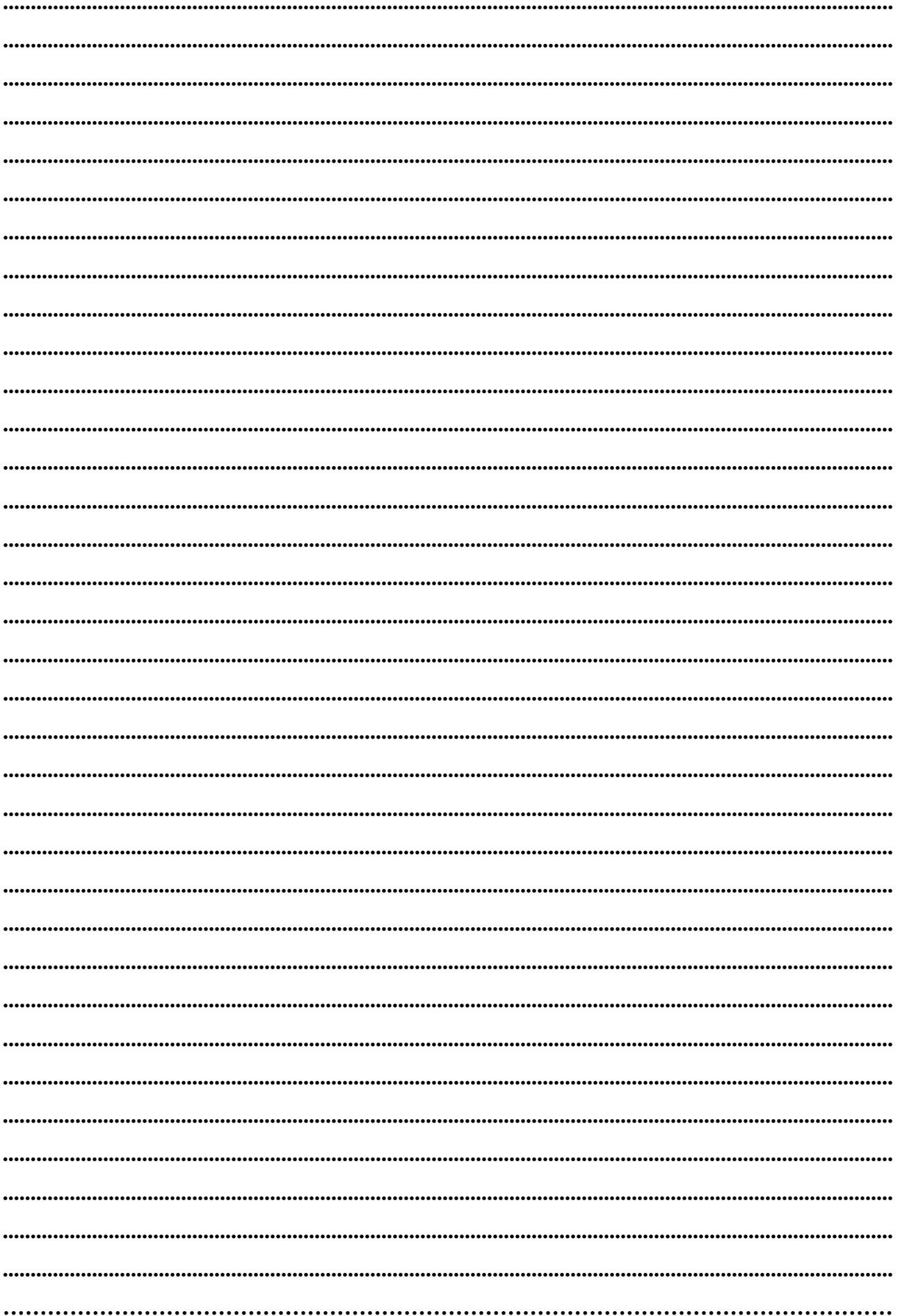


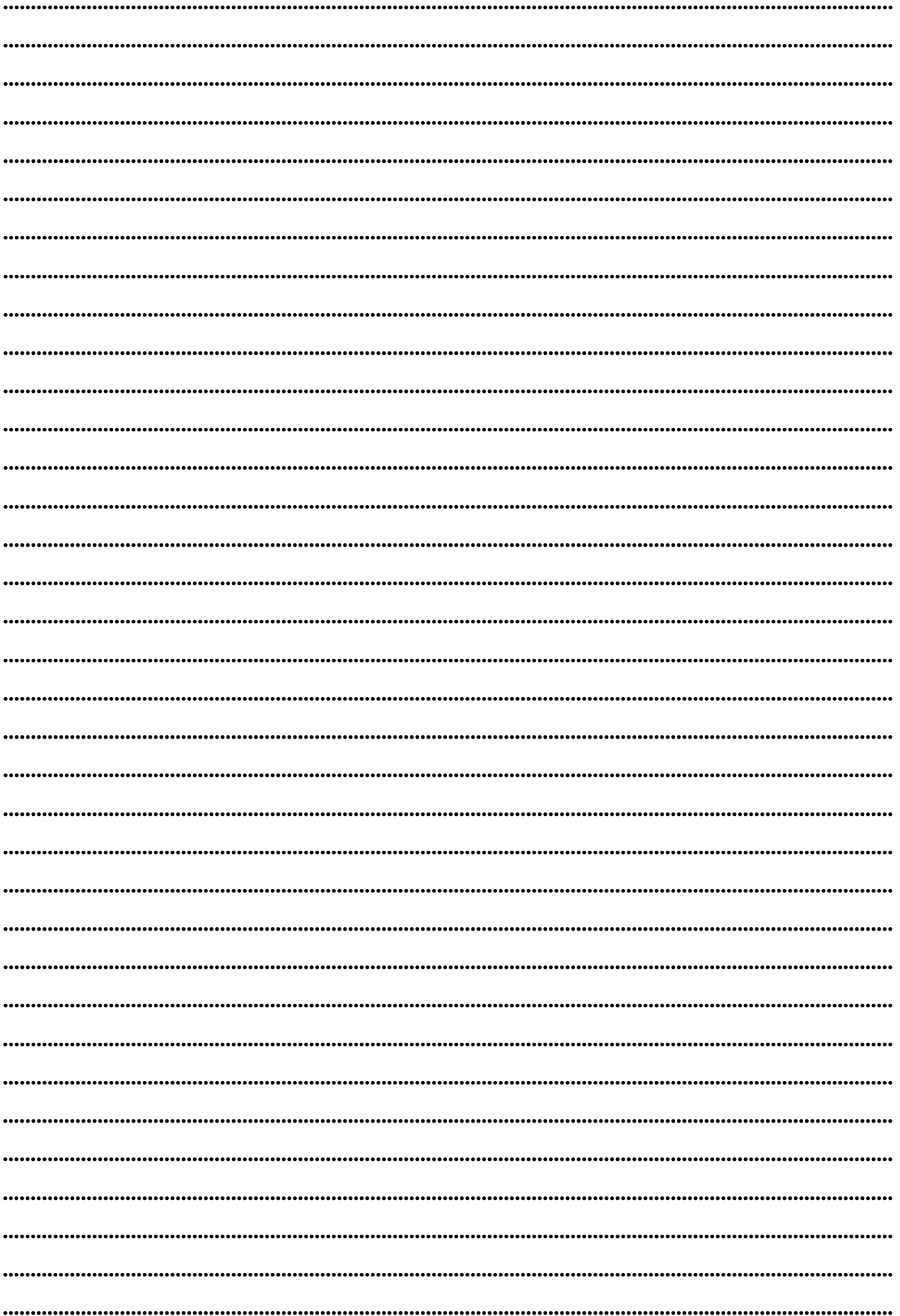


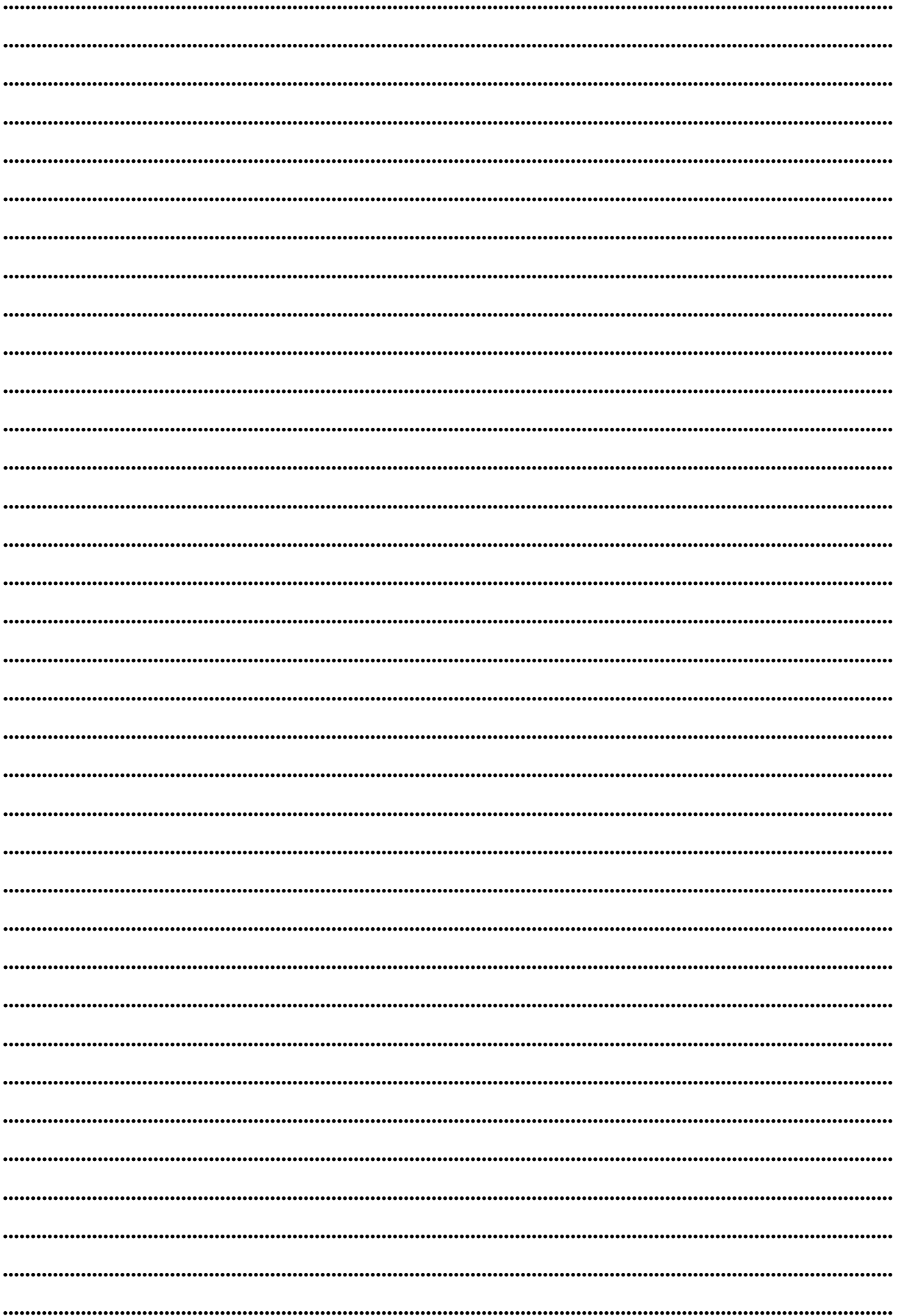


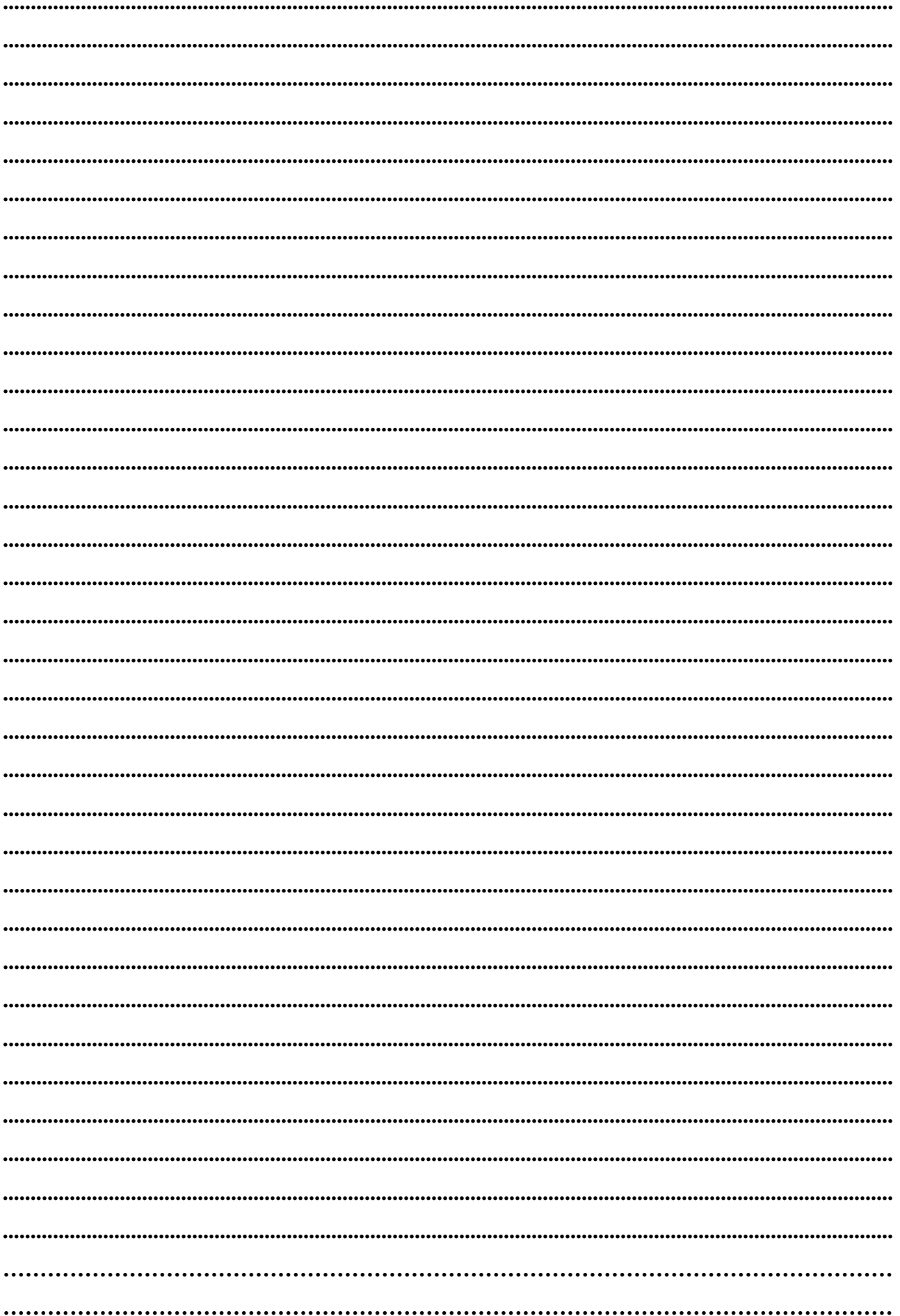


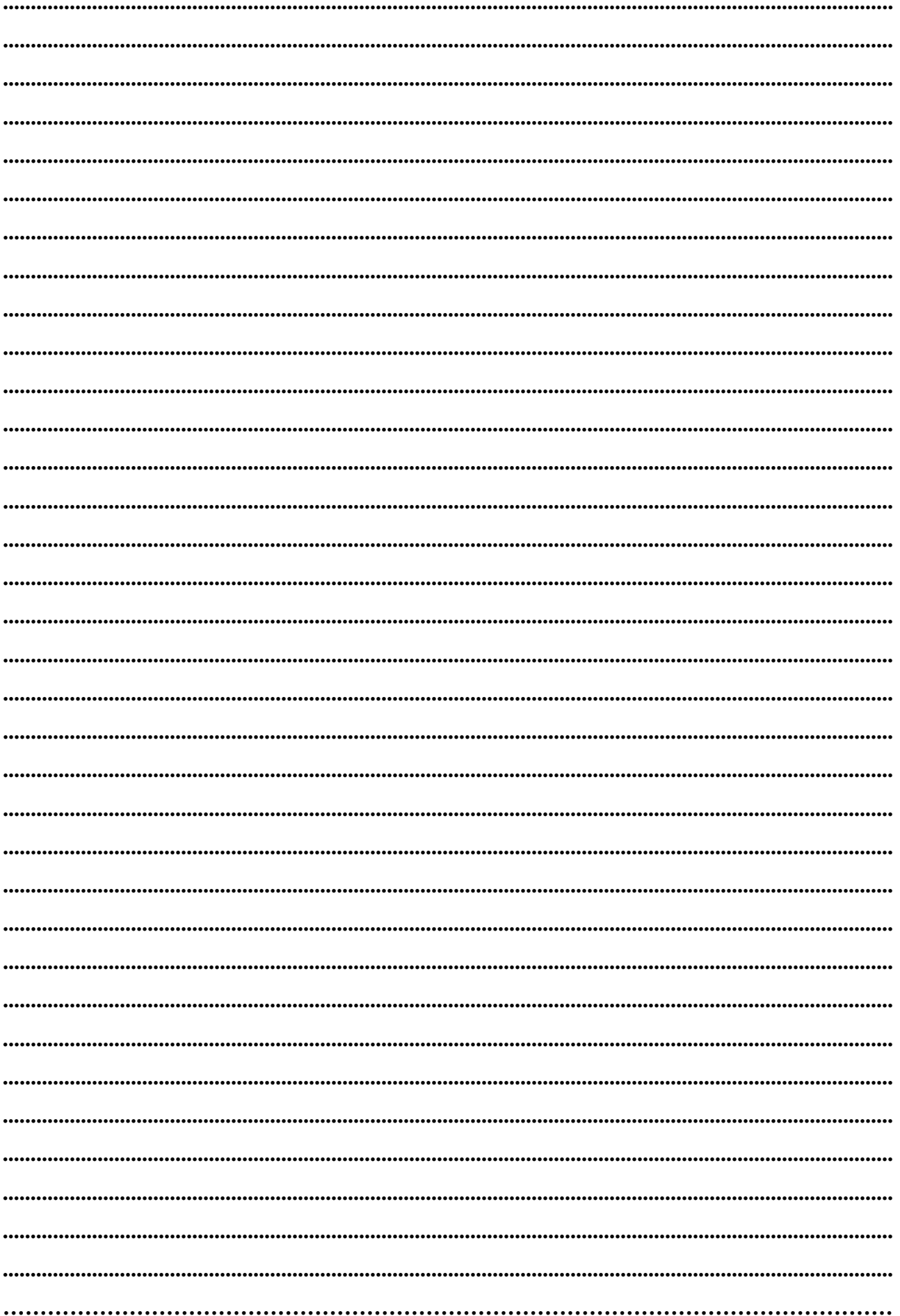


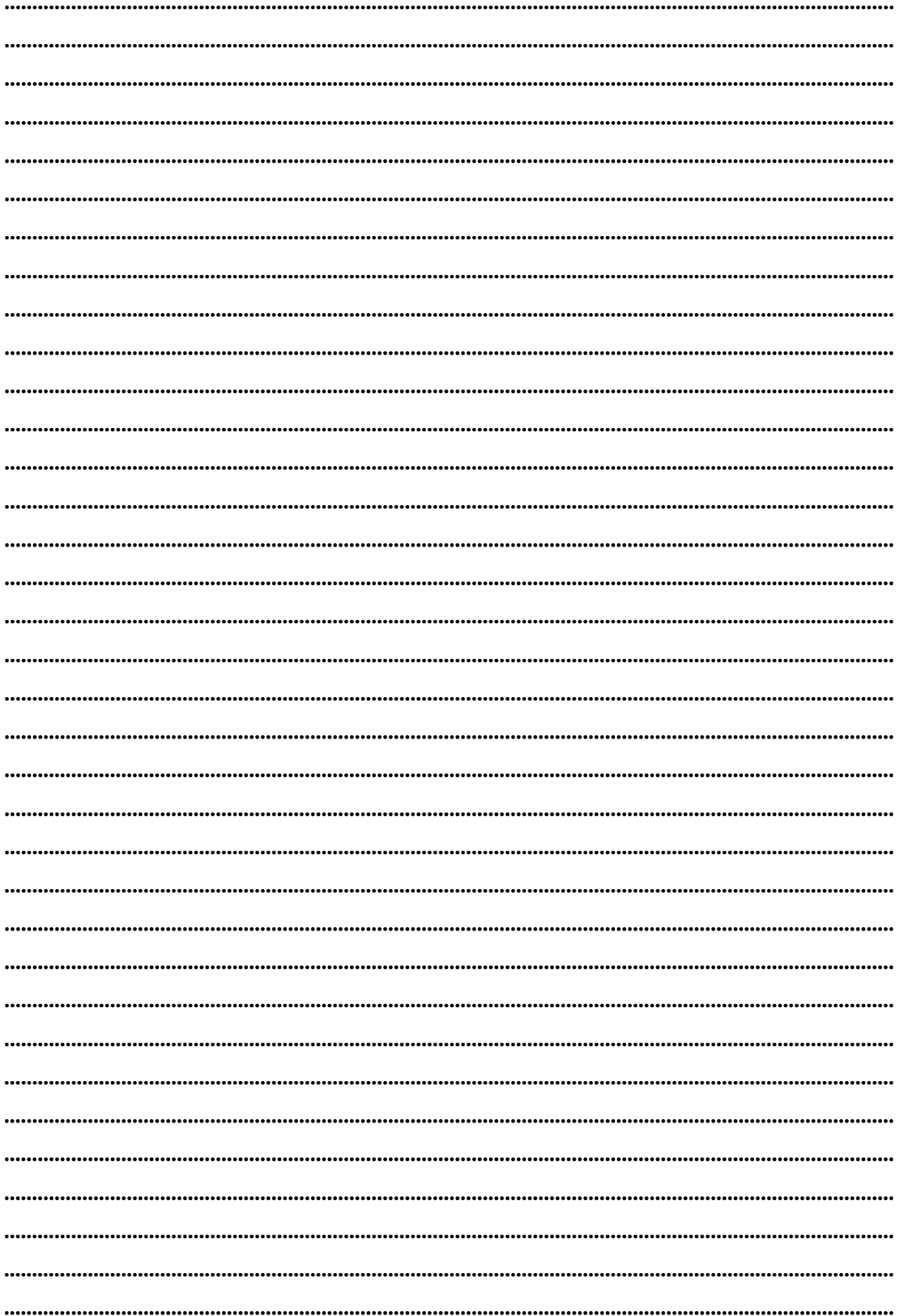


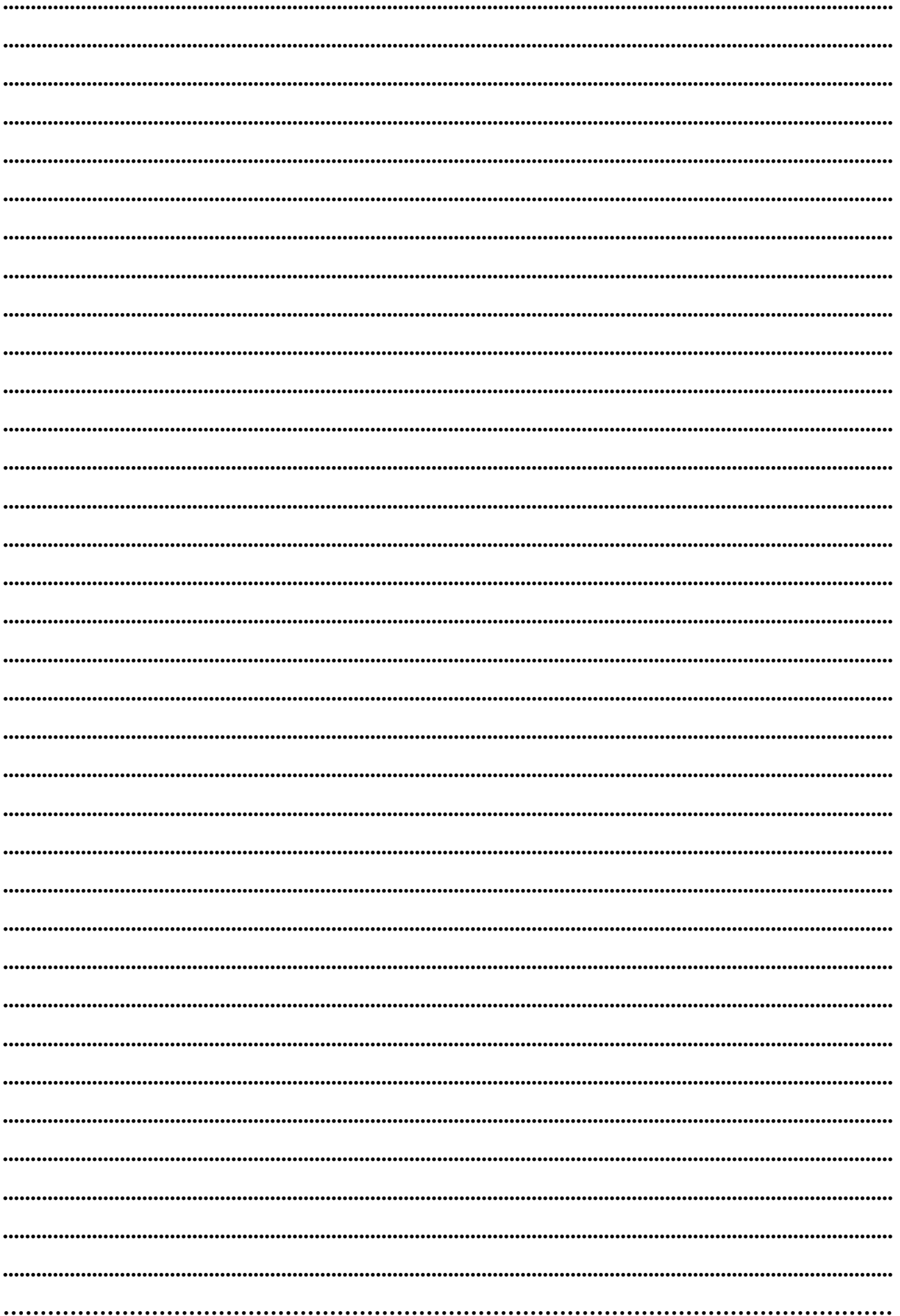


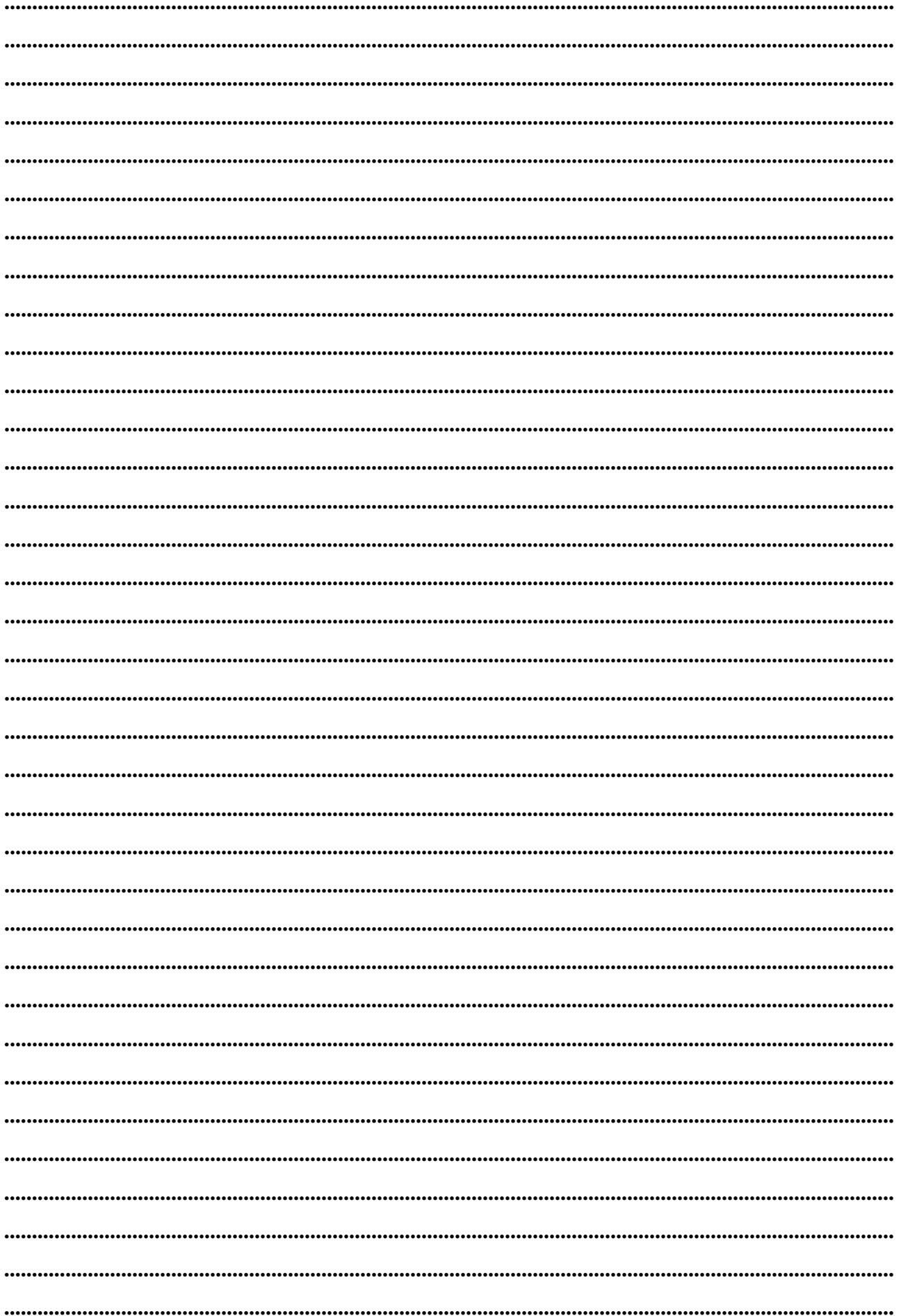




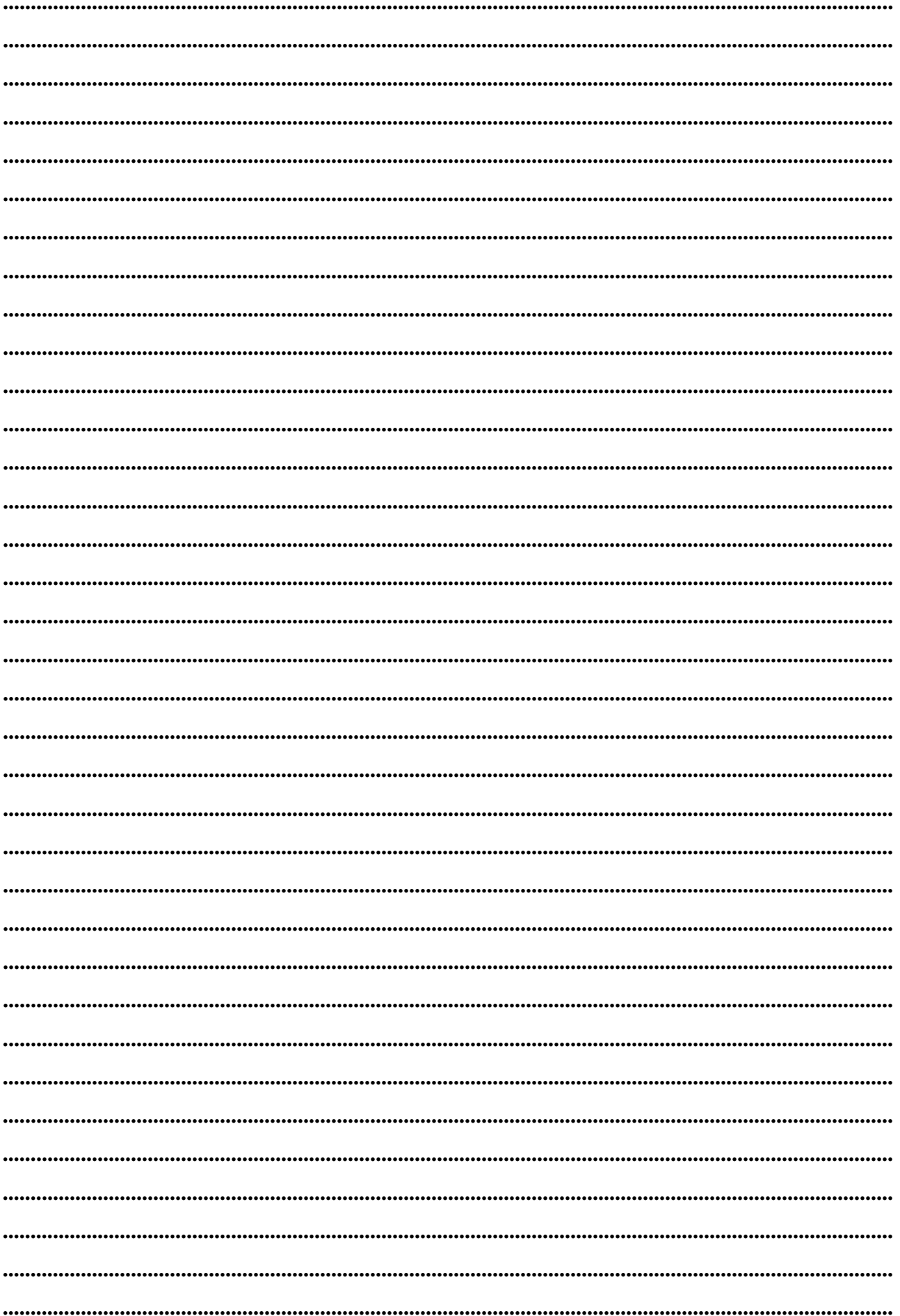


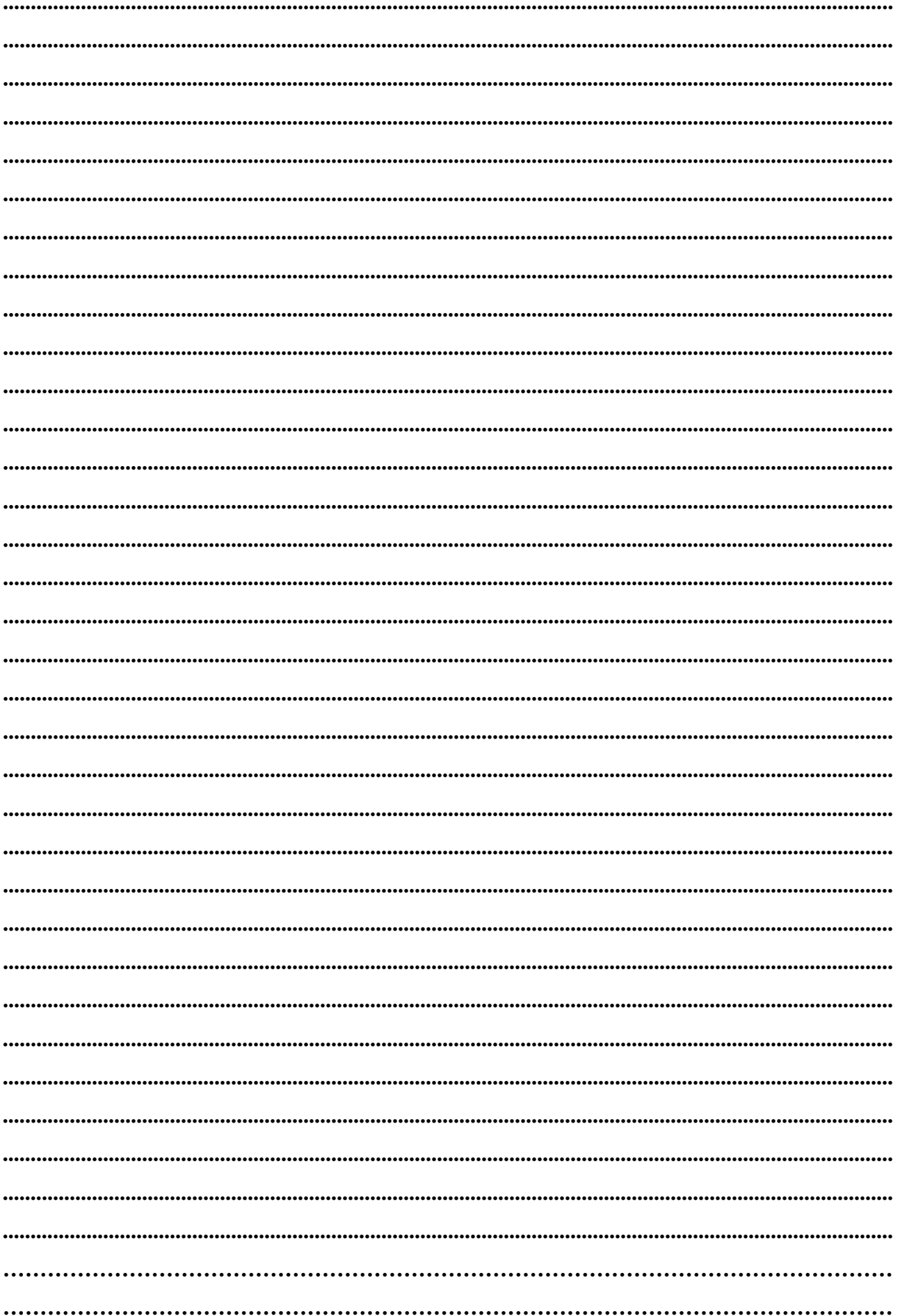


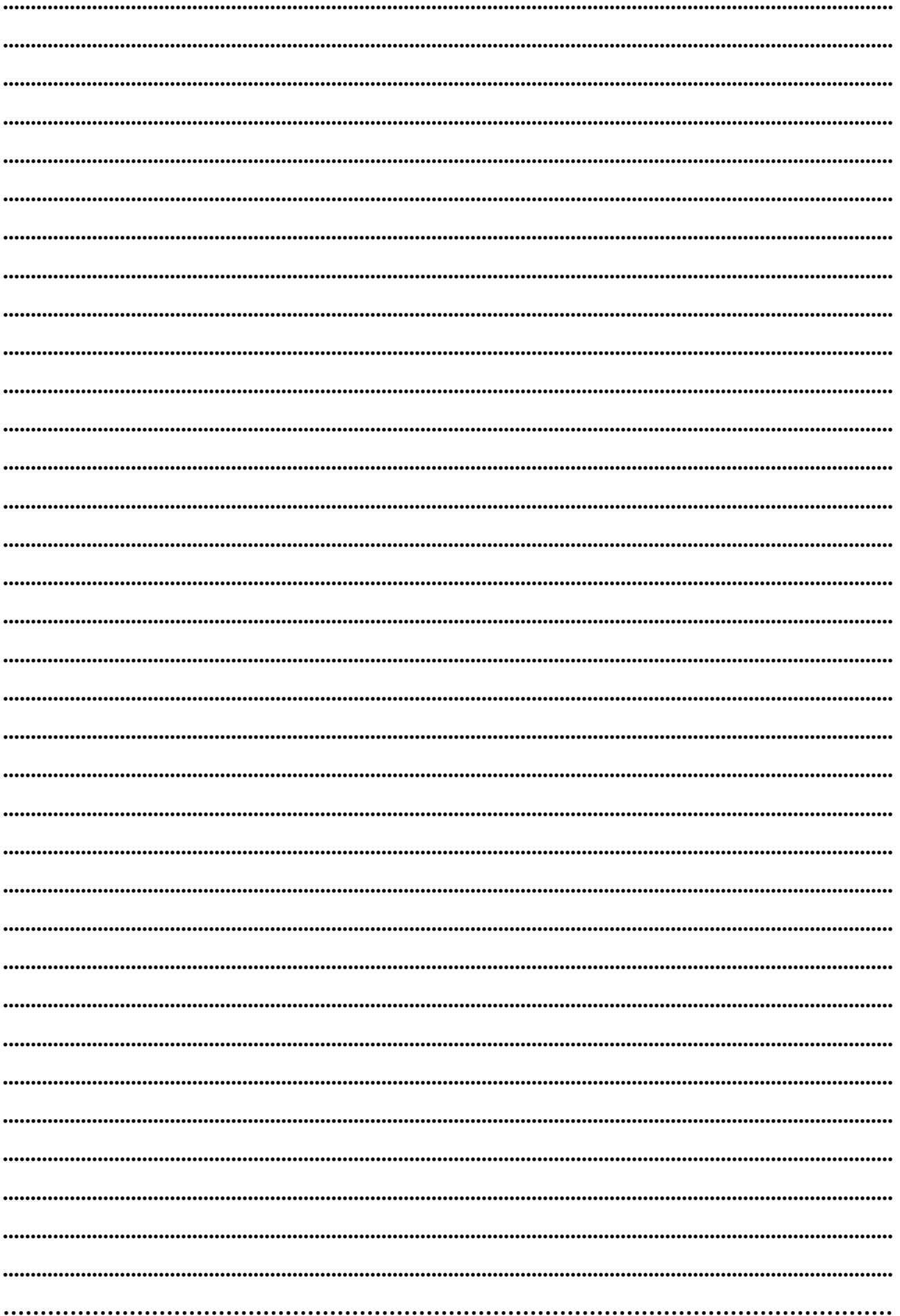


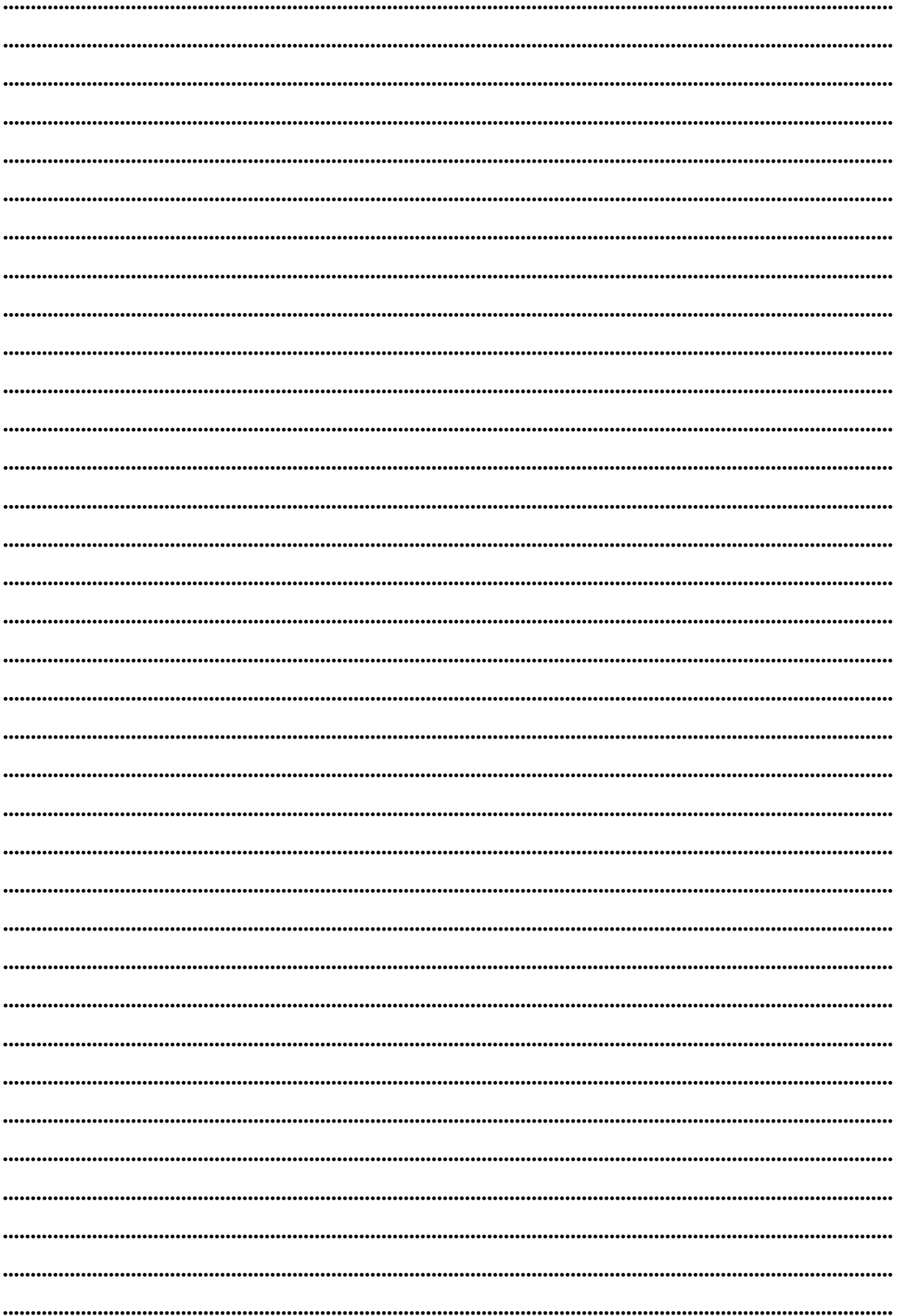


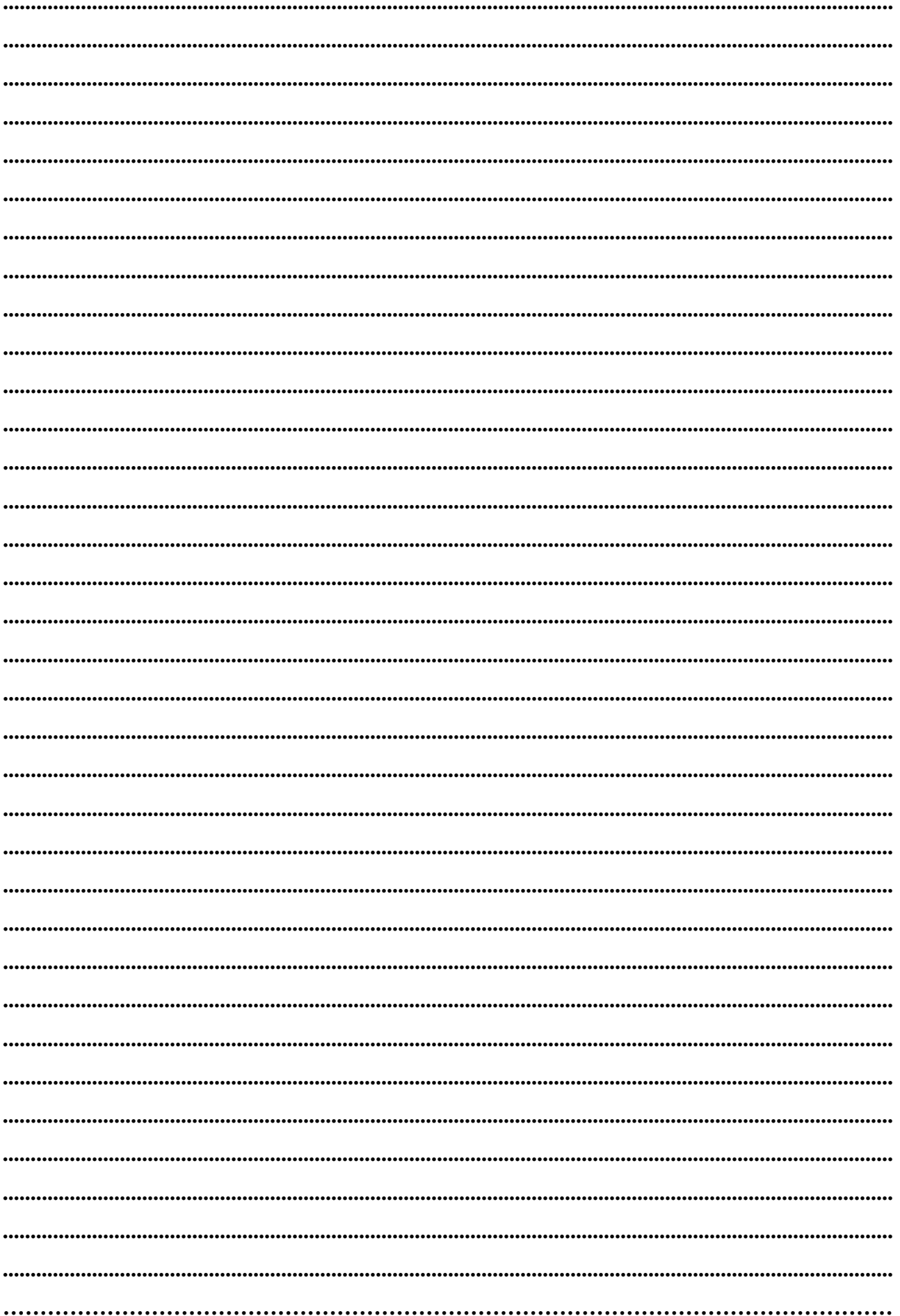


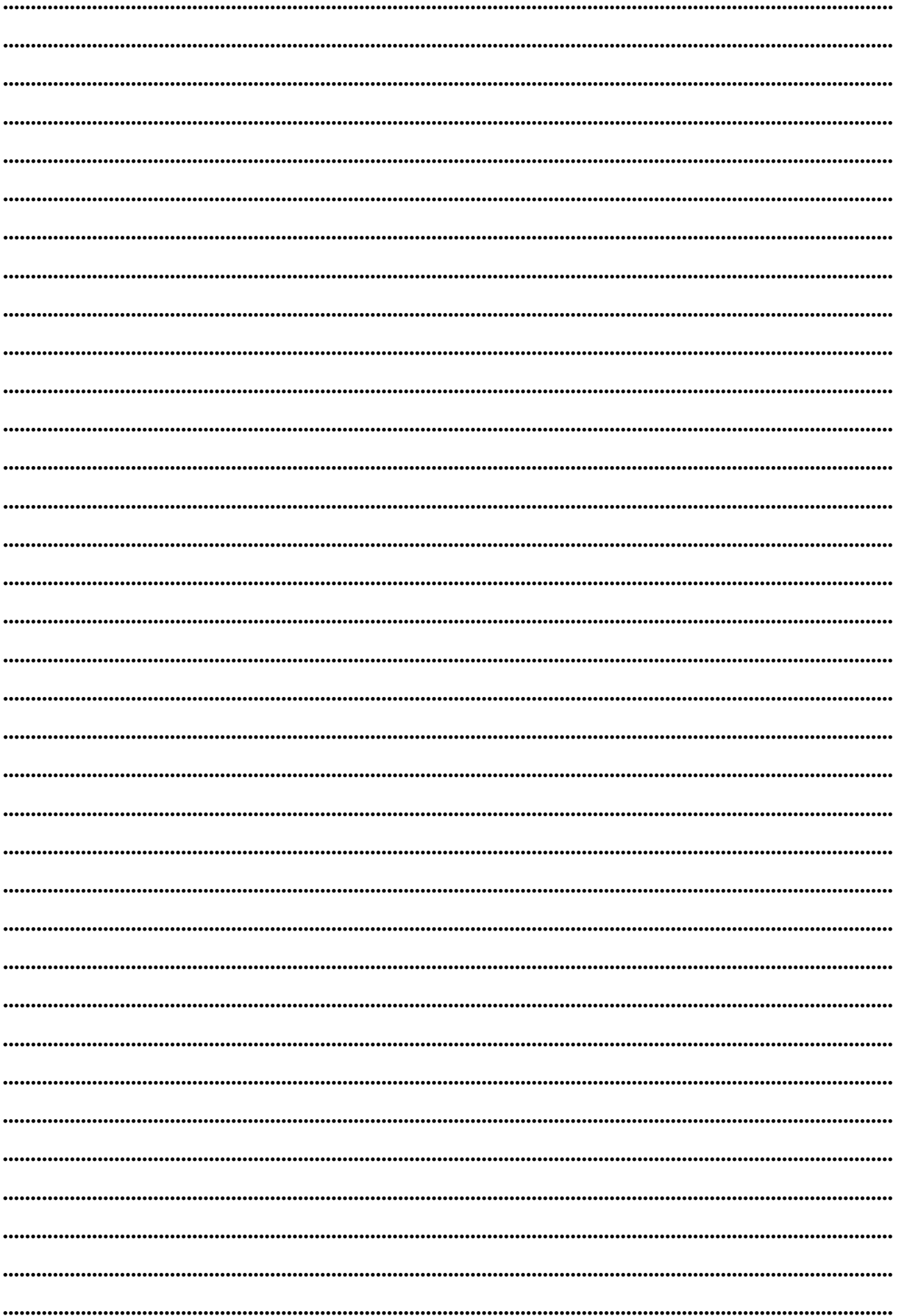


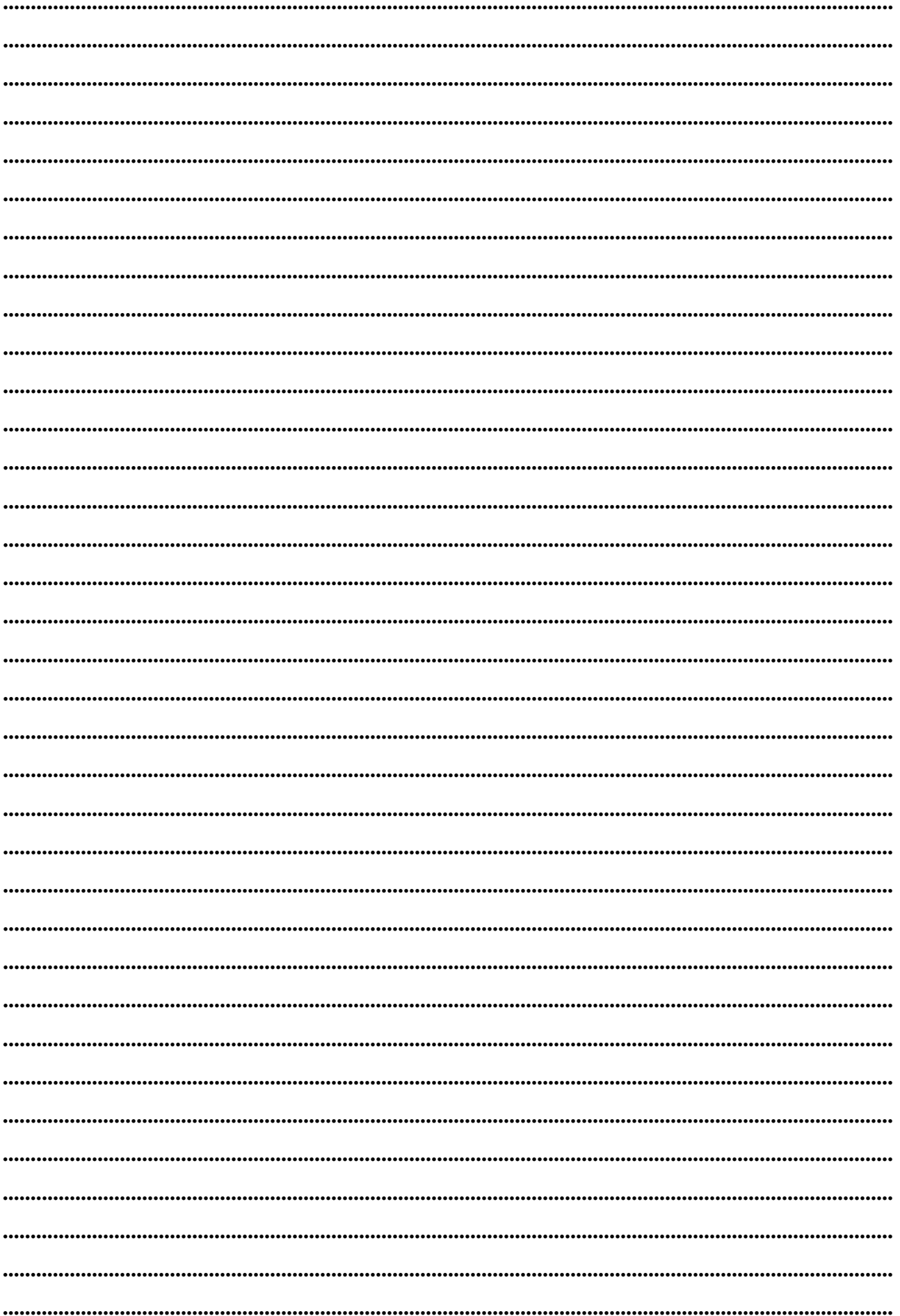


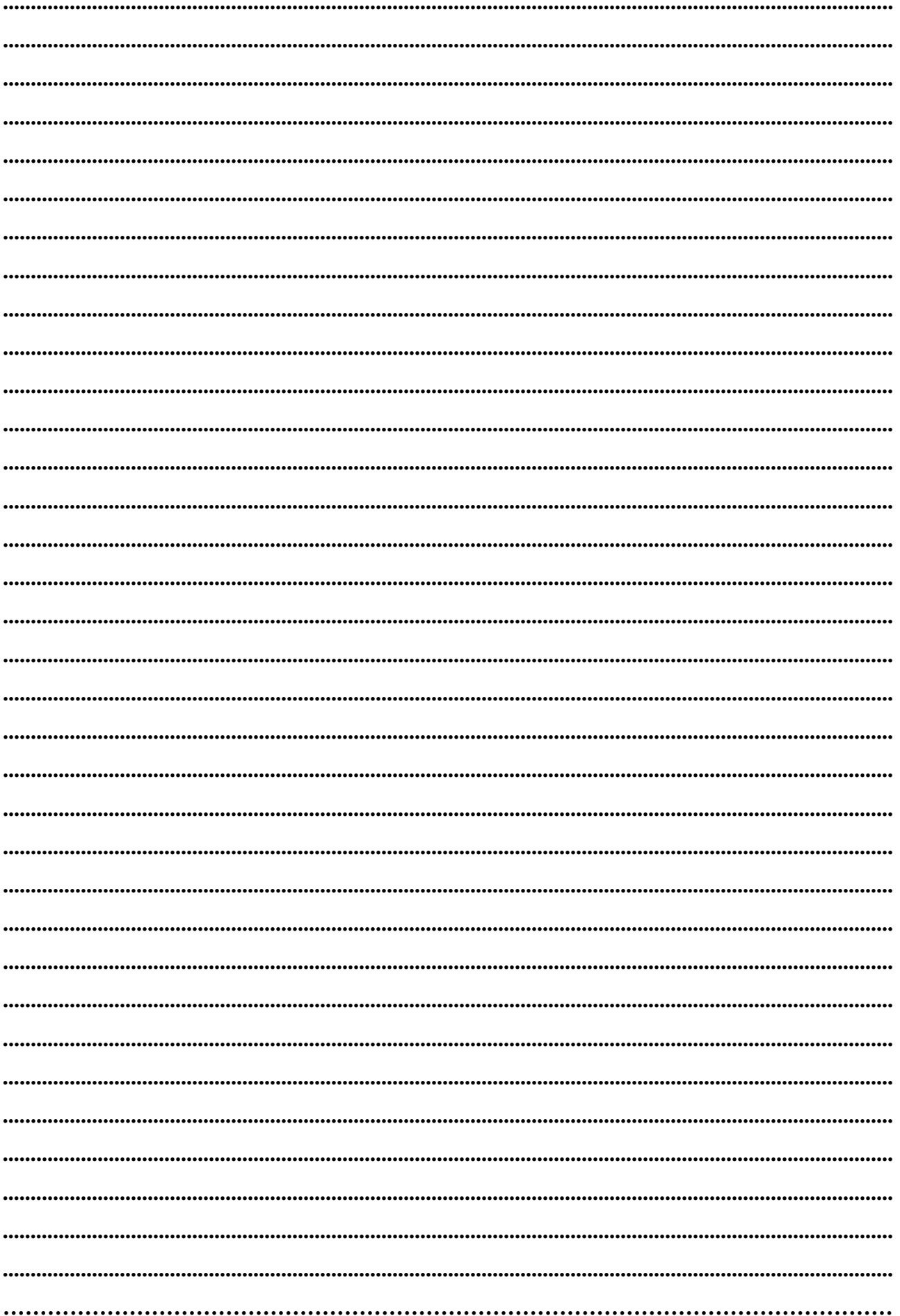
















**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES  
27 3357-7500

**CONCURSO PÚBLICO**  
**EDITAL Nº 03 / 2014**

**Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <b>ÍNDICE DE INSCRIÇÃO</b>        | 322/323                            |
| <b>CAMPUS</b>                     | Cachoeiro de Itapemirim/ Cariacica |
| <b>ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE</b> | Engenharia Mecânica                |

**PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA**  
**MATRIZ DE CORREÇÃO**

**QUESTÃO 01**

**01.**

**a)**

Lei zero da termodinâmica: Quando dois corpos estão em equilíbrio térmico com um terceiro, eles estão em equilíbrio térmico entre si.

Primeira lei da termodinâmica para um ciclo: O balanço de energia para um sistema sujeito a um ciclo qualquer indica que como os processos de um ciclo levam o estado final ao inicial, então, não há variação de energia total do sistema e consequentemente todo calor é convertido em trabalho e vice-versa.

Equação 2.40 apresentada na página 55 do livro Princípios da termodinâmica para engenharia, 6ª edição dos autores Michael J Moran e Howard N Shapiro editado pela LTC Editora em 2009.

Primeira lei para processos: A variação da energia total contida em um sistema é igual a quantidade líquida de energia transferida na forma de calor para o sistema através da fronteira do sistema ao longo de todos os processos somada a quantidade líquida de trabalho realizada pelo sistema ao longo dos processos.

Equação 2.37 apresentada na página 45 do livro Princípios da termodinâmica para engenharia, 6ª edição dos autores Michael J Moran e Howard N Shapiro editado pela LTC Editora em 2009.

Segunda lei da termodinâmica: Existem três enunciados distintos. (i) enunciado de Clausius: É impossível para qualquer sistema operar de tal maneira que o único resultado seja a transferência de energia sob a forma de calor de um corpo mais frio para um corpo mais quente. (ii) enunciado de Kelvin-Planck: É impossível para qualquer sistema operar em um ciclo termodinâmico e fornecer uma quantidade líquida de trabalho para sua vizinhança enquanto recebe energia por transferência de calor de um único reservatório térmico. (iii) enunciado da entropia: É impossível para qualquer sistema operar de forma que a entropia seja destruída.

Kelvin-Planck: Equação 5.1 apresentada na página 185 do livro Princípios da termodinâmica para engenharia, 6ª edição dos autores Michael J Moran e Howard N Shapiro editado pela LTC Editora em 2009.

Desigualdade de Clausius: Equação 5.12 apresentada na página 204 do livro Princípios da termodinâmica para engenharia, 6ª edição dos autores Michael J Moran e Howard N Shapiro editado pela LTC Editora em 2009.

Entropia: Equação 6.24 apresentada na página 229 do livro Princípios da termodinâmica para engenharia, 6ª edição dos autores Michael J Moran e Howard N Shapiro editado pela LTC Editora em 2009.

**b)**

A entalpia específica representa a entalpia por unidade de massa. A entalpia é definida como a soma da energia interna e o produto da pressão pelo volume. Para uma substância modelada como incompressível, o calor específico a volume constante é igual ao calor específico a pressão constante, logo se o calor específico  $C$  for constante e o processo isobárico, então, a variação da entalpia específica é igual a variação da energia interna específica e dependem somente da temperatura nos estados inicial e final do processo.

## QUESTÃO 02

**02.**

**a)**

Conservação de massa: A massa de um sistema (ou sistema fechado) não varia e é identificada. Massa [kg]

Equação 4.1a apresentada na página 64 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

Conservação de quantidade de movimento: A variação da quantidade de movimento linear é igual ao somatório das forças que atuam nas fronteiras do sistema. Quantidade de movimento [kg m /s]

Equação 4.2a apresentada na página 64 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

Conservação de energia (primeira lei da termodinâmica): A variação da energia total do sistema é iguala a taxa de transferência de calor adicionada ou retirada do sistema e a taxa de trabalho realizado pelo ou sobre o sistema. Energia total [W]

Equação 4.4a apresentada na página 65 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

**b)**

O teorema de transporte de Reynolds permite relacionar a taxa de variação de uma propriedade extensiva  $N$  para um sistema com variações temporais dessas propriedades associadas ao volume de controle (VC).

Taxa de variação total de qualquer propriedade extensiva arbitrária do sistema é igual à soma da taxa de variação com o tempo da propriedade extensiva arbitrária dentro do VC e da taxa líquida de fluxo da propriedade extensiva através da SC.

**c)**

A soma da taxa de variação da massa no VC [kg/s] e da taxa de fluxo de massa através da superfície de controle [kg/s] é igual a zero.

Equação 4.13 apresentada na página 68 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

O somatório das forças que atuam na superfície de controle (SC) sobre o VC [N] é igual a soma da taxa de variação da quantidade de movimento no interior do VC [kg m /s<sup>2</sup> ≡N] e da taxa de fluxo de quantidade de movimento através da SC [kg m /s<sup>2</sup> ≡N]

Equação 4.18 apresentada na página 73 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

A taxa de transferência de energia na forma de calor [W] somada a taxa de trabalho realizado pelo VC sobre o meio a sua volta (exceto trabalho devido a pressão) [W] é igual a taxa de variação da energia total no interior do VC [(1/s) (J/kg) (kg/m<sup>3</sup>) m<sup>3</sup> ≡W], somada a taxa de trabalho devido a pressão [W] e a taxa de fluxo da energia total através da SC [(J/kg) (kg/m<sup>3</sup>) (m/s) m<sup>2</sup> ≡W].

Equação 4.57 apresentada na página 102 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

d)

A equação de Bernoulli representa a conservação de energia por unidade de massa [J/kg] ao longo de uma linha de corrente.

Equação 6.16 apresentada na página 166 do livro Introdução à mecânica dos fluidos, 5ª edição dos autores Robert W Fox e Alan T McDonald editado pela LTC Editora em 2001.

Hipóteses:

- 1- Ausência de forças de cisalhamento;
- 2- Ausência de forças que geram trabalho de eixo (ou mecânico) e outros;
- 3- Escoamento em regime permanente;
- 4- Escoamento e propriedades uniformes em cada seção;
- 5- Escoamento incompressível;
- 6-  $(u_2 - u_1 - \delta Q/dm) = 0$  (ou ainda para escoamento incompressível e sem atrito, mesmo que  $\delta Q \neq 0$ )

e)

O teorema da divergência de Green permite transformar integrais de área em integrais de volume e a consequente obtenção das equações de conservação a partir da sua forma integral.

Conservação de massa: a soma da taxa de variação da massa por unidade de volume no interior do VC diferencial [ $\text{kg}/\text{m}^3 \text{ s}$ ] e da taxa de fluxo de massa líquido por unidade de volume através da superfície de controle do VC diferencial [ $\text{kg}/\text{m}^3 \text{ s}$ ] é igual a zero.

Conservação de quantidade de movimento: taxa de variação da quantidade de movimento na direção  $i$  por unidade de volume do VC diferencial somada a taxa de fluxo de quantidade de movimento na direção  $i$  através da SC do VC diferencial por unidade de volume é igual ao somatório das forças na direção  $i$  devido a pressão, as tensões de cisalhamento e empuxo térmico por unidade de volume no VC diferencial.

Conservação de energia: a taxa de variação de energia por unidade de volume ( $\rho e$ ) ( $\text{W}/\text{m}^3$ ), é igual a soma dos fluxos de calor e trabalho que cruzam a superfície e dos fontes e sumidouros de energia por unidade de volume ( $\text{W}/\text{m}^3$ ). Ou a taxa de variação total da entalpia específica de um sistema é igual ao fluxo de calor por condução que cruza a fronteira do sistema somado ao trabalho de compressão, a função dissipação e as fontes volumétricas ( $\text{W}/\text{m}^3$ ) de calor.

f)

Ambas as equações são equações de conservação na forma diferencial da propriedade de interesse por unidade de volume. O termo do lado esquerdo de ambas as equações representa a derivada total ou material da propriedade de interesse, enquanto os termos do lado direito da equação representam o transporte da propriedade por difusão e as fontes ou sumidouros.

g)

Para a equação de conservação de quantidade de movimento, por exemplo:

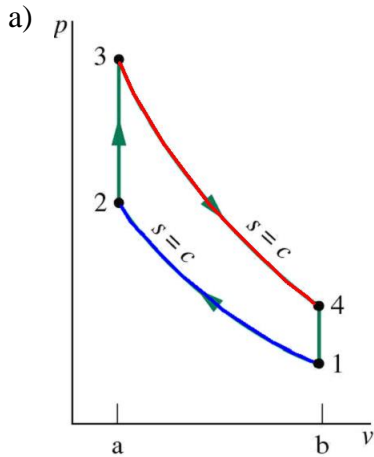
- i) Condição de não deslizamento em superfícies sólidas ( $u_i = 0$ );

ii) Condição de tensão de cisalhamento nula na superfície livre de um líquido ( $\mu \frac{du}{dy} = 0$ ).

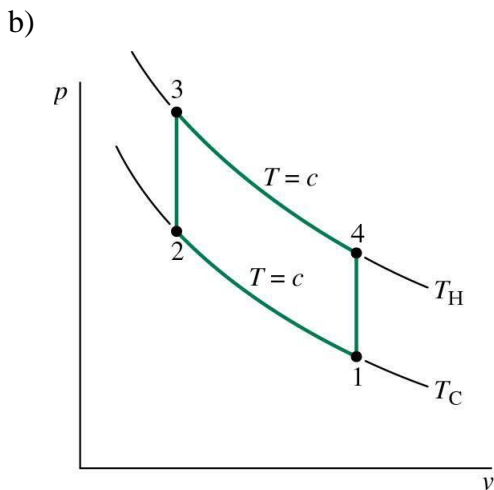
Para a equação de conservação de energia, por exemplo:

- i) Fluxo de calor conhecido na superfície ( $q=q_0$ );
- ii) Temperatura conhecida na superfície ( $T=T_0$ ).

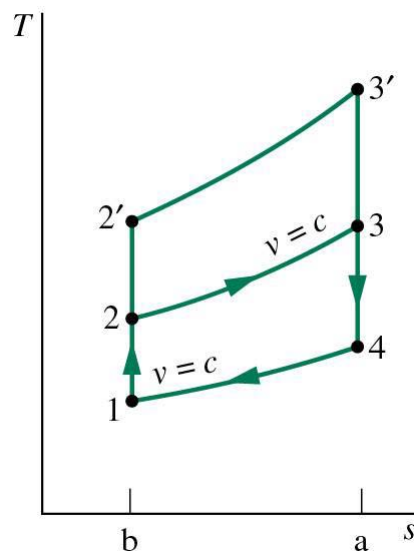
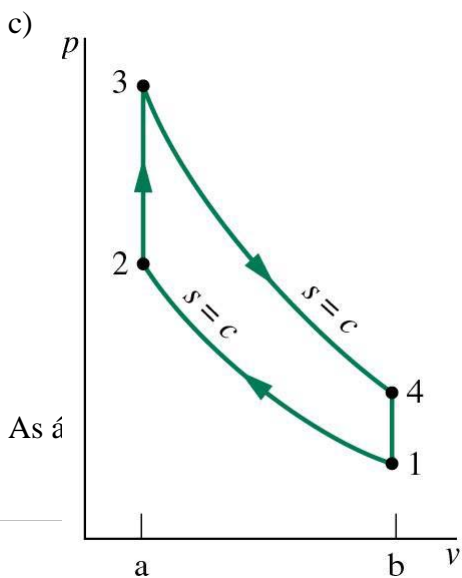
QUESTÃO 03



- 1-2: Compressão adiabática reversível (isoentrópico);
- 2-3: Fornecimento de calor a volume constante;
- 3-4: Expansão adiabática reversível (isoentrópico);
- 4-1: Perda de calor a volume constante.



- 1-2: Compressão isotérmica à  $T_c$ ;
- 2-3: Aquecimento a volume constante;
- 3-4: Expansão isotérmica à  $T_h$ ;
- 4-1: Resfriamento a volume constante.



Área ba21b representa o trabalho fornecido para o sistema

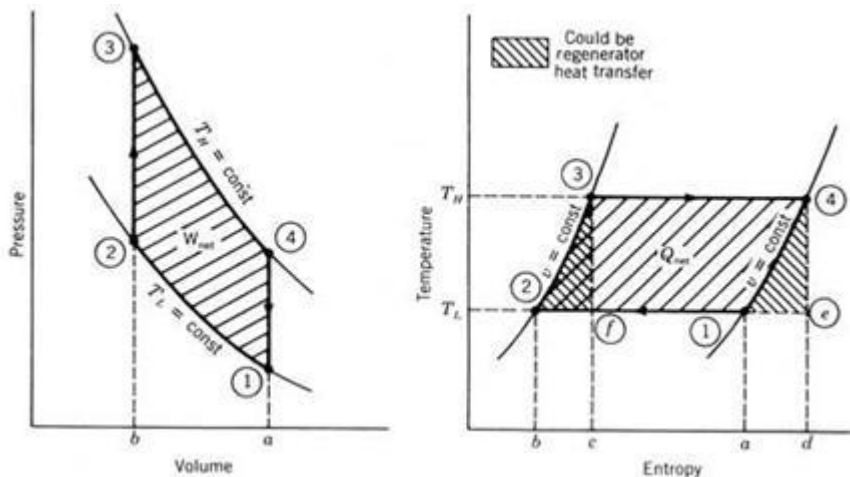
Área 12341 representa o trabalho líquido obtido

As áreas do diagrama Ts correspondem:

Área 12341 representa o calor líquido absorvido

Área ab14a representa o calor rejeitado

d)



As áreas do diagrama Pv correspondem:

Área ab21a representa o trabalho fornecido para o sistema

Área 12341 representa o trabalho líquido obtido

As áreas do diagrama Ts correspondem:

Área 12341 representa o calor líquido absorvido

Calor rejeitado na compressão isotérmica: ab21a

Calor fornecido no aquecimento a volume constante: cb23c

Calor rejeitado no resfriamento a volume constante: 14da1

Calor fornecido na expansão isotérmica: 34dc3

Como as áreas cb23c e 14da1 são muito próximas, podemos fazer a seguinte correspondência:

Área ba21a representa o calor rejeitado

e) Rendimento térmico

Ciclo Otto:

$$N = (Q_h - Q_l) / Q_h = 1 - (q_l / Q_h) = 1 - (T_1 / T_2) = 1 - T_a / T_3$$

Ciclo Stirling

$$N = (T_h - T_c) / T_h = 1 - (T_c / T_h)$$

$$T_h = T_1 = T_4$$

$$T_c = T_2 = T_3$$

#### QUESTÃO 04

a) Para efeito da NR-13, as caldeiras são classificadas em categorias:

A - pressão de operação igual ou superior a 1960 kPa (19,98 kgf/cm<sup>2</sup>)

B - todas as outras não enquadradas nas categorias anteriores.

C - pressão de operação igual ou inferior a 588 kgf/cm<sup>2</sup> (5,99 kgf/cm<sup>2</sup>) e volume igual ou inferior a 100 litros.

Classificação quanto a montagem:

- caldeiras compactas;
- caldeiras montadas parcialmente no local;
- caldeiras montadas totalmente no local.

b1) Quanto ao Fluido que Passa Pelos Tubos:

- Caldeiras Flamotubulares
- Caldeiras Aquotubulares

b2) Quanto à Fonte de Calor:

- Caldeiras Elétricas
- Caldeiras com Câmaras de Combustão
- Caldeiras de Recuperação
- Caldeiras de Fluido Térmico

b3) Quanto à Movimentação da Água nos Tubos:

- Caldeiras de Circulação Natural
- Caldeiras de Circulação Forçada

b4) Quanto à Pressão da Câmara de Combustão:

- Caldeiras de Pressão Positiva
- Caldeiras de Pressão Negativa

b5) Quanto ao Tipo de Combustível

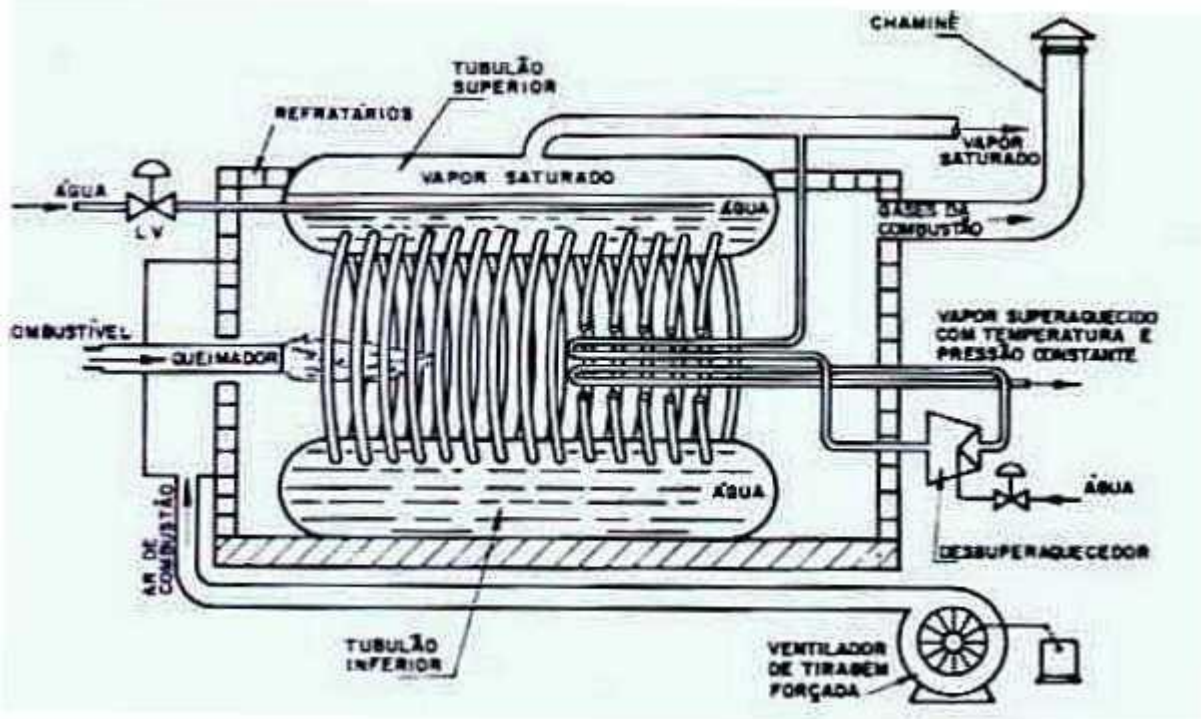
- Caldeiras a Combustíveis Líquidos
- Caldeiras a Combustível Sólido
- Caldeiras a gás



### c) Caldeiras Aquotubulares

Nas caldeiras aquotubulares a água a ser vaporizada circula no interior dos tubos de troca térmica, enquanto o calor proveniente da queima do combustível circula na parte externa. As caldeiras de grande porte que operam em altas e médias pressões são todas aquotubulares. Existem centenas de projetos diferentes para as caldeiras deste tipo, adequando-as ao uso a que se destinam.

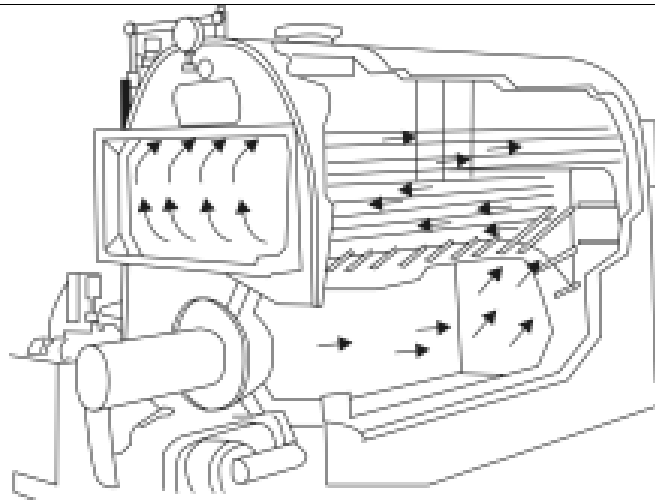
Estas caldeiras caracterizam-se pela combustão em uma câmara denominada fornalha, enquanto a água a ser vaporizada circula no interior de tubos que cobrem as paredes da fornalha. Nos modernos projetos industriais, são usados, quase completamente, caldeiras tipo tubo de água, dando ensejo, a que se produzam grandes quantidades de vapor e elevadas pressões e temperaturas. A produção de vapor, nestes tipos de caldeiras atinge até 750 toneladas vapor/hora com pressões que já ultrapassa m 200 kg/cm<sup>2</sup>.



Esquema de Caldeira Aquotubular

### d) Caldeiras Flamotubulares

Estas caldeiras caracterizam-se pela passagem dos gases quentes por dentro de tubos, geralmente em três passes antes de saírem para a chaminé. Todo este conjunto de tubos, por onde passam os gases está imerso na água a ser vaporizada. São empregadas para baixas pressões (até 10 kg/cm<sup>2</sup>), baixas capacidades (até 15 t/h) e onde possa ser utilizado vapor saturado (título normal 80/90%). São os equipamentos mais baratos, compactos e que requerem menos cuidados de operação e manutenção.

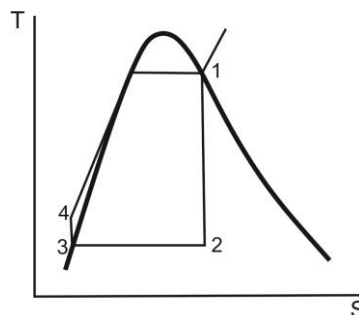


Caldeira flamotubular de três passes

### QUESTÃO 05

De acordo com o enunciado da questão pede-se:

- a) Montar o diagrama T x S: Para o caso mostrado na figura o diagrama pode ser algo como indicado abaixo:



- b) O fluxo mássico de vapor (kg/h): Para o ciclo apresentado a potência líquida de saída é dada pela

equação:

$$\dot{W}_{cycle} = \dot{W}_t - \dot{W}_p = \dot{m} [(h_1 - h_2) - (h_4 - h_3)]$$

Logo o fluxo mássico pode ser escrito como:

$$\dot{m} = \frac{\dot{W}_{cycle}}{(h_1 - h_2) - (h_4 - h_3)}$$

- c) As taxas de transferência de calor (kW) na caldeira e no condensador: O fluido de trabalho ao passar pela caldeira troca calor de acordo com a taxa indicada na equação abaixo:

$$\dot{Q}_{in} = \dot{m} (h_1 - h_4)$$

Consequentemente o calor trocado no condensador é:

$$\dot{Q}_{out} = \dot{m} (h_2 - h_3)$$

- d) A eficiência térmica do ciclo. Finalmente a eficiência do ciclo deve ser expressa diretamente pela





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

## **CONCURSO PÚBLICO**

**EDITAL Nº 03/2014**

**Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**

**ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE**

**LEGISLAÇÃO**

# **Caderno de Provas**

## **Questões Objetivas**

### **INSTRUÇÕES:**

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 05 (cinco) questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- O cartão-resposta deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

# LEGISLAÇÃO

**01.** A vacância do cargo público está prevista no artigo 33 da Lei 8.112/90 e decorre de:

- a) exoneração, promoção e ascensão.
- b) promoção, aposentadoria e transferência.
- c) remoção, ascensão e aproveitamento.
- d) falecimento, posse em outro cargo inacumulável e aposentadoria.
- e) readaptação, transferência e aposentadoria.

**02.** Considerando ser o Provimento o ato administrativo por meio do qual é preenchido cargo público, com a designação de seu titular, analise as afirmativas:

I. O aproveitamento é forma de provimento originário e é configurado como o retorno à atividade de servidor em disponibilidade, em cargo de atribuições e vencimentos compatíveis com o anteriormente ocupado.

II. A nomeação é forma de provimento originário, dependendo de aprovação em concurso público de títulos.

III. A reversão, configurada pelo retorno do servidor ao mesmo cargo que ocupava e do qual foi demitido, quando a demissão foi anulada administrativamente ou judicialmente, é forma de provimento derivado.

IV. A readaptação é o reaproveitamento de servidor em outro cargo, em razão de uma limitação física que ele venha a apresentar.

V. Trata-se de provimento derivado a promoção de um servidor de uma classe para outra, dentro de uma mesma carreira, assim ocorre a vacância de um cargo inferior e o provimento em um cargo superior.

Sobre as afirmativas, é correto afirmar que

- a) apenas I, II e III estão corretas.
- b) apenas IV e V estão corretas.
- c) apenas II e III estão corretas.
- d) apenas III está correta.
- e) apenas I e III estão corretas.

**03.** A Lei 8.112/90 é o Regime Jurídico dos Servidores Públicos e prevê

- a) que apenas os servidores civis da União estão vinculados às regras previstas.
- b) que é requisito básico para investidura em cargo público a aptidão física e mental.
- c) que apenas brasileiros natos podem acessar os cargos públicos no país.
- d) que a investidura em cargo público ocorrerá com o efetivo exercício.
- e) que os cargos público são providos apenas em caráter efetivo.

**04.** É vedado ao servidor público, de acordo com o Código de Ética, Decreto 1.171/94:

- a) Exercer atividade profissional ética ou ligar o seu nome a empreendimentos.
- b) Ser reto, leal e justo, demonstrando toda a integridade do seu caráter, escolhendo sempre, quando estiver diante de duas opções, a melhor e a mais vantajosa para o bem comum.
- c) Usar do cargo ou função para obter favorecimento para o bem comum.
- d) Usar de artifícios para procrastinar ou dificultar o exercício regular de direito por qualquer pessoa, causando-lhe dano moral ou material.
- e) Utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.

**05.** É uma regra deontológica prevista no Código de Ética - Decreto 1.171/94, exceto:

- a) A remuneração do servidor público é custeada pelos tributos pagos por todos, à exceção dele próprio, e por isso se exige dele, como contrapartida, que a moralidade administrativa se integre no Direito, como elemento indissociável de sua aplicação e de sua finalidade, erigindo-se, como consequência, em fator de legalidade.
- b) Os atos, comportamentos e atitudes dos servidores públicos serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- c) O trabalho desenvolvido pelo servidor público perante a comunidade deve ser entendido como acréscimo ao seu próprio bem-estar, já que, como cidadão, integrante da sociedade, o êxito desse trabalho pode ser considerado como seu maior patrimônio.
- d) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas, principalmente, grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- e) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

# **CONCURSO PÚBLICO**

**EDITAL Nº 03/2014**

**Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**

**ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE**

**LEGISLAÇÃO**

## **FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)**

| <b>Questão</b> | <b>Resposta</b> |
|----------------|-----------------|
| <b>01</b>      |                 |
| <b>02</b>      |                 |
| <b>03</b>      |                 |
| <b>04</b>      |                 |
| <b>05</b>      |                 |



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES  
27 3357-7500

**CONCURSO PÚBLICO - EDITAIS Nº 02 e 03/2014**  
**Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**

**GABARITO**

**PROVA DE LEGISLAÇÃO**

| <b>Questão</b> | <b>Resposta</b> |
|----------------|-----------------|
| <b>01</b>      | D               |
| <b>02</b>      | B               |
| <b>03</b>      | B               |
| <b>04</b>      | D               |
| <b>05</b>      | A               |