

**MATRIZ DA PROVA DE EXAME A NÍVEL DE ESCOLA  
AO ABRIGO DO DECRETO-LEI Nº 357/2007, DE 29 DE OUTUBRO**

(Duração: 90 minutos + 30 minutos de tolerância)

**MATEMÁTICA A  
12º ANO**

(Cursos Científico-Humanísticos – Decreto Lei nº 74/2004, de 26 de Março)

Unidades temáticas	Conteúdos	Objectivos/Competências	Cotações (Total: 200 pontos)
<p>Probabilidades e Combinatória</p>	<p>Introdução ao cálculo de Probabilidades:                      - Experiência aleatória: conjunto de resultados; acontecimentos. Operações com acontecimentos.                      - Aproximações conceptuais para Probabilidade:                      - definição clássica de probabilidade ou de Laplace;                      - definição axiomática de probabilidade (caso finito); propriedades da probabilidade.                      - Probabilidade condicionada e independência; probabilidade da intersecção de acontecimentos. Acontecimentos independentes.</p> <p>Distribuição de frequências relativas e distribuição de probabilidades:                      - Variável aleatória; função massa de probabilidade:                      - distribuição de probabilidades de uma variável aleatória discreta;                      - Valor médio e desvio padrão populacional.                      - Modelo Normal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identificar acontecimentos e respectivos conjuntos de resultados em espaços finitos;</li> <li>* Utilizar diagramas em árvore, tabelas, ..., como instrumento de organização de informação;</li> <li>* Aplicar as propriedades da Axiomática de Probabilidades;</li> <li>* Aplicar o conhecimento do modelo Normal e suas propriedades no cálculo de probabilidades;</li> <li>* Resolver problemas de contagem;</li> <li>* Resolver problemas, envolvendo cálculo de probabilidades;</li> </ul>	<p align="center"><b>50 Pontos</b></p>

	<p>Análise Combinatória</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranjos completos, arranjos simples, permutações e combinações.</li> <li>- Aplicação ao cálculo de probabilidades.</li> </ul>		
<p>Introdução ao Cálculo Diferencial II</p>	<p>Funções exponenciais e logarítmicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo das propriedades analíticas gráficas da família de funções definida por <math>f(x) = a^x</math> com <math>a &gt; 1</math>;</li> <li>- Estudo das propriedades analíticas e gráficas da família de funções definida por <math>f(x) = \log_a x</math> com <math>a &gt; 1</math>;</li> <li>- Regras operatórias de exponenciais e logaritmos;</li> <li>- Utilização de funções exponenciais e logarítmicas na modelação de situações reais.</li> </ul> <p>Teoria de limites</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriedades operatórias sobre limites; limites notáveis. Indeterminações. Assíntotas. Continuidade.</li> </ul> <p>Cálculo Diferencial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções deriváveis. Regras de derivação.</li> <li>- Derivadas de funções elementares e suas aplicações.</li> <li>- Segundas derivadas e concavidade.</li> <li>- Estudo de funções em casos simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aplicar o estudo das funções exponenciais e logarítmicas em situações da vida real usando processos analíticos e a calculadora gráfica.</li> <li>* Resolver equações e inequações usando exponenciais e logaritmos.</li> <li>* Relacionar analiticamente e graficamente o sinal e os zeros da 1ª derivada com a monotonia e extremos de uma função.</li> <li>* Relacionar analiticamente e graficamente o sinal e os zeros da 2ª derivada com a concavidade e os pontos de inflexão do gráfico de uma função.</li> <li>* Determinar as assíntotas do gráfico de uma função.</li> <li>* Estudar a continuidade de uma função em pontos do seu domínio.</li> <li>* Aplicar a teoria de limites no cálculo de limites envolvendo funções exponenciais e logarítmicas.</li> </ul>	<p><b>90 Pontos</b></p>

<p>Trigonometria e Números Complexos</p>	<p>Funções seno, co-seno e tangente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo intuitivo com base no círculo trigonométrico, tanto a partir de um gráfico particular, como usando calculadora gráfica.</li> <li>- Estudo intuitivo de <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}x}{x}</math></li> <li>- Derivadas do seno, co-seno e tangente</li> <li>- Utilização de funções trigonométricas na modelação de situações reais.</li> </ul> <p>Complexos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Números complexos. O número i. O conjunto dos números complexos.</li> <li>- A forma algébrica dos complexos. Operações com complexos na forma algébrica.</li> <li>- Representação de complexos na forma trigonométrica.</li> <li>- Escrita de complexos nas duas formas, passando de uma para outra.</li> <li>- Operações com números complexos na forma trigonométrica.</li> <li>- Domínios planos e condições em variável complexa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aplicar as razões trigonométricas e as fórmulas trigonométricas na resolução de problemas envolvendo triângulos.</li> <li>* Resolução de equações trigonométricas.</li> <li>* Aplicar a teoria de limites no cálculo de limites envolvendo funções trigonométricas.</li> <li>* Relacionar analiticamente e graficamente o sinal e os zeros da 1ª derivada com a monotonia e extremos de uma função</li> <li>* Relacionar analiticamente e graficamente o sinal e os zeros da 2ª derivada com a concavidade e os pontos de inflexão do gráfico de uma função</li> <li>* Escrever e representar o mesmo número complexo na forma algébrica e trigonométrica.</li> <li>* Operar com números complexos na forma algébrica e trigonométrica.</li> <li>* Determinar e representar graficamente as raízes índice n de um complexo</li> <li>* Representar no plano complexo condições envolvendo complexos relacionadas com circunferências, círculos, rectas, semi-rectas.</li> </ul>	<p><b>60 Pontos</b></p>
--	---	---	-------------------------

### Estrutura da Prova

A prova é constituída por dois grupos.

O grupo I consta de cinco itens de resposta fechada de escolha múltipla com a cotação de 50 pontos.

O grupo II é constituído por itens de resposta aberta, subdividido em alíneas num máximo de 12, com a cotação de 150 pontos.

No total da prova, a cotação distribui-se pelos temas, de acordo com o seguinte critério:

Probabilidades e Combinatória – 25%;

Introdução ao Cálculo Diferencial II – 45%;

Trigonometria e Números Complexos – 30%.

A prova deve contemplar a resolução de problemas baseados em situações da realidade.

Um dos itens a realizar obriga à utilização das capacidades gráficas da calculadora.

A prova tem um formulário em anexo. A quantidade de fórmulas incluídas pode ultrapassar largamente o número das que são eventualmente necessárias à realização da prova.

## **Critérios Gerais de Classificação da Prova**

### Itens de resposta fechada de escolha múltipla

As respostas em que é assinalada a alternativa correcta são classificadas com 10 pontos. As respostas incorrectas são classificadas com zero pontos.

### Itens de resposta aberta

1. A classificação a atribuir a cada resposta é expressa por um número inteiro.
2. Os enganos ocasionais de contas, que não alterem sensivelmente a estrutura ou dificuldade do item, corresponderão a um desconto que não deverá exceder 10% da cotação máxima da alínea.
3. A classificação não deve ser prejudicada pela utilização de dados incorrectos, obtidos em cálculos anteriores, desde que o grau de dificuldade se mantenha.
4. Há itens que podem ser correctamente resolvidos por mais do que um processo. Sempre que o examinado utilizar um processo de resolução não contemplado nos critérios específicos, caberá ao professor classificador adoptar um critério de distribuição da cotação que julgue adequado e utilizá-lo em situações idênticas.
5. O examinando deve respeitar sempre qualquer instrução relativa ao método a utilizar na resolução de um item (por exemplo, «equacione o problema», «resolva graficamente», etc.). Na resolução apresentada pelo examinando, deve ser inequívoco, pela apresentação de todos os cálculos e de todas as justificações, o cumprimento da instrução. Se tal não acontecer, são classificadas com zero pontos as etapas em que a instrução não foi respeitada e todas as etapas subsequentes que delas dependam.
6. Num item em que a respectiva resolução exija cálculos e/ou justificações, a classificação deve ser de zero pontos se o examinando se limitar a apresentar o resultado final.

## **Material necessário**

Material de escrita, caneta azul ou preta. Calculadora gráfica de acordo com a lista de autorização fornecida pelo JNE. Régua, esquadro, transferidor e compasso.