

INSCRIÇÃO	TURMA	NOME DO CANDIDATO
ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:		CÓDIGO
		ORDEM

Conhecimentos Específicos

## INSTRUÇÕES

- Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
- Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
- A prova desta fase é composta de 7 questões discursivas de Biologia e 7 questões discursivas de Matemática.
- As questões deverão ser resolvidas no caderno de prova e transcritas na folha de versão definitiva, que será distribuída pelo aplicador de prova no momento oportuno.
- A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
- Ao receber a folha de versão definitiva, examine-a e verifique se o nome impresso nela corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
- As respostas das questões devem ser transcritas **NA ÍNTEGRA** na folha de versão definitiva, com caneta preta.  
**Serão consideradas para correção apenas as respostas que constem na folha de versão definitiva.**
- Não será permitido ao candidato:
  - Manter em seu poder relógios e aparelhos eletrônicos ou qualquer objeto identificável pelo detector de metais. Tais aparelhos deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE dentro do saco plástico, que deverá ser acomodado embaixo da carteira ou no chão. É vedado também o porte de armas.
  - Usar bonés, gorros, chapéus ou quaisquer outros acessórios que cubram as orelhas.
  - Usar fone ou qualquer outro dispositivo no ouvido. O uso de tais dispositivos somente será permitido quando indicado para o atendimento especial.
  - Levar líquidos, exceto se a garrafa for transparente e sem rótulo.
  - Comunicar-se com outro candidato, usar calculadora e dispositivos similares, livros, anotações, régua de cálculo, impressos ou qualquer outro material de consulta.
  - Portar carteira de documentos/dinheiro ou similares.
  - Usar óculos escuros (ressalvados os de grau), exceto quando autorizado por meio de solicitação de Atendimento Especial.
  - Receber de outros candidatos quaisquer materiais para realização da prova.

**Caso alguma dessas exigências seja descumprida, o candidato será excluído do processo.**
- O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para a transcrição na folha de versão definitiva, é de 5 horas.
- Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova, a folha de versão definitiva e a ficha de identificação.
- Avalie a aplicação da prova:** acesse [www.nc.ufpr.br](http://www.nc.ufpr.br) até 13/12/2018 e contribua para a melhoria da qualidade da prova.

Biologia e Matemática

DURAÇÃO DESTA PROVA: 5 horas.

**Não esqueça de avaliar a aplicação da prova!**  
[www.nc.ufpr.br](http://www.nc.ufpr.br)



**BIOLOGIA**

**01 - A linezolida é um antimicrobiano sintético utilizado para tratamento de infecções graves por patógenos gram-positivos multirresistentes. Exerce sua atividade ligando-se à porção ribossomal 50S da bactéria e impedindo a ligação do RNAt ao complexo RNAm+ribossomo, o que evita a multiplicação bacteriana e a progressão da doença.**

a) A ação da linezolida interrompe qual processo celular na bactéria? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

b) Explique as funções do RNAm e do RNAt nesse processo.

---

---

---

---

---

**02 - O vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) é um retrovírus. No interior de uma célula humana, durante a replicação viral, é feita uma cópia de DNA a partir do RNA viral, pela ação da enzima transcriptase reversa. Inibidores de transcriptase reversa, como o fármaco nevirapina, se ligam à enzima, impedindo a retrotranscrição do genoma viral. Uma pequena fração dos vírus pode ter uma mutação genética que altera o local de ligação da droga à enzima, fazendo com que a droga não seja mais capaz de se ligar à enzima e inibir a atividade da transcriptase reversa. Os vírus com essa mutação de resistência se reproduzem mesmo na presença da nevirapina e, ao longo das gerações, podem ser restabelecidos os níveis virais presentes antes da administração da droga. Considerando ainda que o HIV é um vírus que se replica muito rapidamente, o que facilita a ocorrência de erros na hora da replicação, faça o que se pede:**

a) Explique se o surgimento dessas mutações é dependente ou independente da presença do fármaco. Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

b) Por que, ao longo das gerações, podem ser restabelecidos os níveis virais presentes antes da administração da droga?

---

---

---

---

---

**03 - Aquaponia é uma forma de cultivo que une a aquicultura (produção de animais aquáticos, como peixes) e a hidroponia (cultivos de plantas na água, sem o uso de solo). Os dois sistemas são interligados por um mecanismo de bombeamento que mantém constante a circulação de água entre o tanque dos peixes e a cama de cultivo das plantas. Desse modo, a água é reaproveitada pelo sistema e a reposição é mínima. Os peixes se alimentam de ração e produzem excretas nitrogenadas as quais são convertidas por bactérias nitrificantes em nutrientes que são, então, absorvidos pelas plantas. Desse modo, as plantas e as bactérias promovem filtragem biológica da água, garantindo sua condição adequada para o desenvolvimento normal dos peixes.**

- a) Identifique qual é a excreta nitrogenada produzida pelos peixes e explique a ação das bactérias nitrificantes que gera o produto assimilado pelas plantas.

---

---

---

---

---

- b) Cite dois compostos orgânicos nitrogenados que podem ser sintetizados pelas plantas a partir do nitrogênio inorgânico, relacionando diretamente um deles com a constituição das proteínas e outro com a hereditariedade.

---

---

---

---

---

- c) Qual é a função da fotossíntese nesse sistema de cultivo?

---

---

---

---

---

**04 - Considere duas cadeias alimentares (1 e 2) e as relações tróficas entre os grupos de organismos componentes dessas cadeias:**

- 1) produtores A (PA), consumidores primários A (C1°A), consumidores secundários A (C2°A) e consumidores terciários A (C3°A).
- 2) produtores B (PB), consumidores primários B (C1°B), consumidores secundários B (C2°B) e consumidores terciários B (C3°B).

- a) Qual seria a consequência da extinção de C1°A no número de indivíduos presentes nos grupos C2°A e PA? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

- b) Qual seria a consequência de uma superpopulação de C3°B no número de indivíduos presentes nos grupos C2°B, C1°B e PB? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- c) Uma combinação de três fármacos administrados ao mesmo tempo é frequentemente utilizada para combater o HIV. Considerando que cada um desses fármacos age sobre partes diferentes do ciclo de vida do HIV, explique porque esse tratamento diminui consideravelmente a evolução da resistência viral ao tratamento.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**05 - Responda às questões propostas, considerando os seguintes grupos de plantas: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.**

- a) Explique o que são plantas vasculares e avasculares e classifique cada um dos quatro grupos em questão como vasculares ou avasculares.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- b) Araucária, samambaia e ipê-amarelo são exemplos de quais dos grupos em questão? Classifique essas plantas quanto à presença ou ausência de flores e sementes.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**06 - Células eucarióticas que estão se dividindo ativamente passam por uma série de estágios, conhecidos conjuntamente como ciclo celular, e a quantidade de DNA contido nessas células pode variar ao longo desses estágios.**

- a) Uma célula humana diploide que está na prófase da mitose tem quantos cromossomos, quantas cromátides e quantas fitas de DNA cromossômico? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

- b) Uma célula humana que sofreu meiose dá origem a células-filhas. Cada célula-filha contém quantos cromossomos, quantas cromátides e quantas fitas de DNA cromossômico? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

- c) Um homem tem genótipo AaBb, sendo que os genes A e B têm segregação independente. Quais serão os genótipos possíveis dos seus gametas? Quantos cromossomos contém cada gameta?

---

---

---

---

---

**07 - Considerando que aves apresentam estruturas especializadas ao voo, responda às questões propostas:**

- a) O que são ossos pneumáticos e porque são considerados como adaptações ao voo?

---

---

---

---

- b) O que são sacos aéreos e porque são considerados como adaptações ao voo?

---

---

---

---

**MATEMÁTICA**

**Importante:** todas as respostas devem estar acompanhadas dos respectivos cálculos ou justificativas.

01 - Numa pesquisa de opinião, eleitores foram perguntados se recordavam em quais candidatos a deputado (federal e estadual) haviam votado nas últimas eleições. Em um grupo de 2018 eleitores entrevistados, constatou-se que:

- ✓ 1492 eleitores recordavam para qual candidato a deputado federal haviam votado;
- ✓ 1278 eleitores recordavam para qual candidato a deputado estadual haviam votado;
- ✓ 347 eleitores não recordavam nenhum dos candidatos em que haviam votado.

a) Quantos desses eleitores entrevistados se recordavam de pelo menos um candidato (deputado estadual ou deputado federal) em que haviam votado?

b) Quantos eleitores recordavam os dois candidatos (deputado federal e estadual) em que haviam votado? E quantos recordavam apenas o candidato a deputado federal e apenas o candidato a deputado estadual em que haviam votado? Coloque os resultados obtidos na tabela abaixo.

Recordaram os votos	Eleitores
Para ambos os cargos (deputado federal e estadual)	
Apenas para deputado estadual	
Apenas para deputado federal	

02 - A distância que um automóvel percorre a partir do momento em que um condutor pisa no freio até a parada total do veículo é chamada de distância de frenagem. Suponha que a distância de frenagem  $d$ , em metros, possa ser calculada pela fórmula

$$d(v) = \frac{1}{120}(v^2 + 8v),$$

sendo  $v$  a velocidade do automóvel, em quilômetros por hora, no momento em que o condutor pisa no freio.

- a) Qual é a distância de frenagem de um automóvel que se desloca a uma velocidade de 40 km/h?

RASCUNHO

- b) A que velocidade um automóvel deve estar para que sua distância de frenagem seja de 53,2 m?

RASCUNHO

**03 - Numa loja de automóveis usados, a comissão paga a cada um dos vendedores consiste num percentual sobre o total de vendas do vendedor mais um bônus por meta atingida, conforme a tabela abaixo:**

Total de vendas no mês	Percentual sobre o total de vendas	Bônus por meta atingida
Até R\$ 80.000,00	0,8 %	R\$ 0,00
Entre R\$ 80.000,00 e R\$ 200.000,00	1,0 %	R\$ 600,00
Acima de R\$ 200.000,00	1,2 %	R\$ 900,00

a) Qual é a comissão paga a um vendedor que consegue vender R\$ 120.000,00 em um mês?

b) Quanto um vendedor precisará vender em um mês para receber uma comissão de R\$ 3.900,00?

c) Um dos vendedores apresentou uma reclamação ao gerente da loja porque havia recebido R\$ 1.000,00 de comissão. Explique por que esse valor está errado.

**04 - Considere o número complexo  $z = \frac{1}{2}(\sqrt{3} + i)$ .**

- a) Calcule o módulo de  $z$  e escreva a forma polar de  $z$ .

RASCUNHO

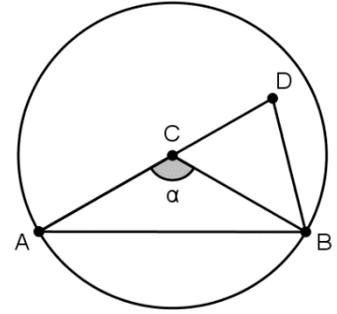
- 
- b) Calcule o valor da expressão  $z^{27} + z^{24} + 1$ .  
(Sugestão: use a fórmula de *De Moivre*)

RASCUNHO

05 - Considere o círculo de centro  $C$  e raio 4 cm e o triângulo  $ABD$  representados na figura ao lado.

Sabendo que o ângulo  $\alpha$  mede  $120^\circ$  e que o segmento  $AD$  passa pelo centro do círculo e mede 7 cm, calcule:

- a) A área do setor circular delimitado pelos segmentos  $CA$  e  $CB$ .



- 
- b) O tamanho dos lados  $AB$  e  $BD$  do triângulo  $ABD$ .

06 - O processo de encontrar um polinômio cujo gráfico passa por um determinado conjunto de pontos é chamado interpolação polinomial, e o polinômio obtido nesse processo é conhecido como polinômio interpolador.

- a) Verifique se  $p(x) = x^2 + 2x - 3$  é polinômio interpolador para os pontos  $P_1(-2, -3)$ ,  $P_2(0, -3)$  e  $P_3(1, 0)$ .

RASCUNHO

- b) Encontre  $a, b, c, d \in \mathbb{R}$  tais que  $q(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  seja polinômio interpolador para os pontos  $Q_1(-2, 8)$ ,  $Q_2(-1, 1)$ ,  $Q_3(1, -4)$  e  $Q_4(2, -8)$ .

RASCUNHO

07 - Considere os pontos  $A(2, 2)$  e  $B(-1, 1)$  do plano cartesiano:

a) Encontre a equação da reta  $r$  formada pelos pontos equidistantes de  $A$  e  $B$ .

b) Represente, no sistema cartesiano abaixo, o conjunto formado por todos os pontos  $P(x, y)$  que satisfazem ao mesmo tempo as seguintes condições:

- a distância entre  $P$  e  $A$  é maior ou igual a 2; e
- a distância entre  $P$  e  $B$  é menor ou igual a 3.

