



PROVA 2

BIOLOGIA E MATEMÁTICA

N.º DE INSCRIÇÃO: -

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Verifique se este caderno contém 30 questões e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
2. Verifique se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. Sobre a folha de respostas.
 - Confira os seguintes dados: nome do candidato, número de inscrição, número da prova e número do gabarito.
 - Assine no local apropriado.
 - Preencha-a, cuidadosamente, com caneta esferográfica azul escuro, escrita grossa (tipo Bic cristal), pois a mesma não será substituída em caso de erro ou de rasura.
 - Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão **18**, resposta **06**.
4. No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da folha de respostas.
5. Transcreva as respostas somente na folha de respostas.
6. Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue este caderno e a folha de respostas ao fiscal e receba o caderno de prova do dia anterior.

06	18
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐



UEM

Comissão Central do Vestibular Unificado

GABARITO 1

MATEMÁTICA – Formulário

Trigonometria	$\sin(x \pm y) = \sin(x)\cos(y) \pm \sin(y)\cos(x)$ $\cos(x \pm y) = \cos(x)\cos(y) \mp \sin(x)\sin(y)$ $\operatorname{tg}(x \pm y) = \frac{\operatorname{tg}(x) \pm \operatorname{tg}(y)}{1 \mp \operatorname{tg}(x)\operatorname{tg}(y)}$ $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos(\hat{A})$ $\frac{a}{\sin(\hat{A})} = \frac{b}{\sin(\hat{B})} = \frac{c}{\sin(\hat{C})}$ $\operatorname{tg}(\theta) = \left \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right $	
Análise Combinatória	$P_n = n!$ $A_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$	$C_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ $(a+b)^n = \sum_{i=0}^n C_{n,i} a^{n-i} b^i$
Geometria Plana e Espacial	Perímetro da circunferência: $C = 2\pi R$ Área do triângulo: $A = \frac{bh}{2}$ Área do círculo: $A = \pi R^2$ Área lateral do cilindro: $A = 2\pi Rh$ Área lateral do cone: $A = \pi Rg$ Área lateral da esfera: $A = 4\pi R^2$	Volume do cubo: $V = a^3$ Volume do prisma: $V = B \cdot h$ Volume da pirâmide: $V = \frac{B \cdot h}{3}$ Volume do cilindro: $V = \pi R^2 h$ Volume do cone: $V = \frac{\pi R^2 h}{3}$ Volume da esfera: $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
Progressões	P. A.: $a_n = a_1 + (n-1)r$ $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$	P. G.: $a_n = a_1 q^{n-1}$ $S_n = \frac{a_1 - a_1 q^n}{1 - q}, q \neq 1$ $S_\infty = \frac{a_1}{1 - q}, q < 1$
Geometria Analítica	Área do triângulo: $A = \frac{1}{2} D$, onde $D = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$ Distância de ponto a reta: $d_{p,r} = \frac{ ax_0 + by_0 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$	

BIOLOGIA

01 – Os animais, inclusive os seres humanos, são heterótrofos. Eles obtêm substâncias que participam de seu metabolismo ingerindo tecidos ou fluidos de outros seres vivos, inclusive de animais. Portanto, para a manutenção da vida animal, estabelecem-se inúmeras inter-relações entre os seres orgânicos e, ainda, com o ambiente. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) A desnutrição calórico-protéica em que predomina a deficiência calórica é conhecida por marasmo e pode levar à morte por inanição, isto é, por falência energética do organismo.
- 02) Certas substâncias como a água, o álcool, as vitaminas e os sais minerais não sofrem digestão, são suficientemente pequenas para serem absorvidas pelo organismo.
- 04) A vitamina A, que previne resfriados e várias infecções, é encontrada em alguns vegetais como a cenoura e o pêssego e, também, em alguns alimentos de origem animal como a gema do ovo e a manteiga.
- 08) A vitamina D não é encontrada pronta na maioria dos alimentos, esses contêm, em geral, um precursor que se transforma na vitamina, quando exposto aos raios da luz solar.
- 16) Vários mamíferos exploram a digestão mutualística da celulose, graças à colonização do tubo digestório por microorganismos.
- 32) Todas as enzimas podem, pelo processo de hidrólise, digerir qualquer tipo de substrato.
- 64) Quando se estabelece a razão comprimento do intestino/comprimento do corpo em vertebrados, nota-se que os de hábito carnívoro apresentam intestinos tão longos quanto os de hábito herbívoro, mostrando que a natureza do alimento não está relacionada à morfologia dos órgãos.



02 – O equilíbrio hídrico compreende fenômenos como a absorção (que consiste na retirada de água e de elementos minerais do substrato onde as plantas vivem), o transporte (que envolve um sistema especializado capaz de promover a eficiente distribuição do material absorvido) e a transpiração (responsável pela eliminação de parte da água absorvida). Baseando-se no texto e nas características dos vegetais, assinale o que for correto.

- 01) Nas plantas, a absorção de água e de elementos minerais ocorre na região das raízes onde a epiderme apresenta os pêlos absorventes.
- 02) O movimento da água e dos elementos minerais, desde a superfície da epiderme das raízes até o interior do xilema, dá-se através dos microcapilares da parede celular e através do protoplasma das células.
- 04) A absorção de água e de nutrientes pelas células vegetais se faz por osmose e por transporte ativo, com utilização de energia metabólica.
- 08) Os estômatos e as lenticelas, presentes na epiderme das folhas, realizam a transpiração e a eliminação de nutrientes para a atmosfera.
- 16) A transpiração estomática é um processo puramente físico de evaporação, que ocorre de forma lenta e constante na planta.
- 32) Nas pteridófitas, nas gimnospermas e nas angiospermas, o transporte de água e de minerais – das raízes até as folhas – é realizado pelos vasos lenhosos ou xilema.



03 – As angiospermas, normalmente, constituem a principal fonte de alimento para os seres humanos e para outros animais. Para a alimentação, são utilizados as raízes, os caules, as folhas, as flores e os frutos. Muitas espécies são utilizadas na ornamentação de ambientes, algumas têm aplicações industriais e farmacêuticas. Sobre as angiospermas, assinale o que for correto.

- 01) As angiospermas são consideradas fanerógamas e traqueófitas por apresentarem flores, sementes e vasos condutores.
- 02) As flores são as estruturas reprodutoras das angiospermas, onde são produzidos os grãos de pólen ou micróporos e a oosfera, que constitui o gameta feminino.
- 04) As angiospermas, assim como as briófitas e as pteridófitas, vivem somente em ambientes muito úmidos e, por isso, apresentam dependência da água para a locomoção dos gametas durante a reprodução.
- 08) As angiospermas apresentam ciclo de vida com alternância entre uma fase esporofítica mais duradoura e uma fase gametofítica reduzida e passageira.
- 16) A polinização, que consiste no transporte do grão de pólen desde a antera até o estigma, pode ser processada pela ação do vento, de insetos e de pássaros.
- 32) Dos frutos produzidos pelas angiospermas, apenas os carnosos são originados do desenvolvimento do ovário e, por isso, são comestíveis.
- 64) As angiospermas constituem o único grupo de plantas que produzem sementes, originadas a partir do desenvolvimento do óvulo fecundado.

☐

04 – Sobre a estrutura e a expressão dos genes, assinale o que for correto.

- 01) Em uma molécula de DNA dupla-hélice, a proporção de guanina é de 30%. Então 20% das bases dessa molécula são timina.
- 02) A degenerescência do código genético permite a tradução de um RNA mensageiro em vários polipeptídeos diferentes.
- 04) O códon é uma trinca de bases do RNA mensageiro que se parece com o anticódon, que é uma trinca de bases do RNA transportador.
- 08) No código genético, cada códon especifica apenas um aminoácido.
- 16) Dentro de uma célula, uma molécula de RNA mensageiro é traduzida por vários ribossomos simultaneamente, para produzir polipeptídeos com seqüências de aminoácidos idênticas.
- 32) As proporções de adenina, guanina, uracila e citosina de um RNA mensageiro determinam a seqüência de aminoácidos do polipeptídeo que será produzido na tradução.
- 64) Em um gene eucariótico, as fitas complementares do DNA dupla-hélice codificam polipeptídeos com seqüências de aminoácidos invertidas entre si.

☐

05 – Assinale o que for correto.

- 01) *Entamoeba histolytica*, parasita do homem, é um organismo unicelular e procarionte, portanto pertencente ao reino Monera.
- 02) O gênero *Lactobacillus*, atuante no processo de fabricação de coalhada, iogurte e queijo, é um bacteriófago, ou seja, um tipo de vírus conhecido por parasitar certas bactérias.
- 04) O gênero *Saccharomyces*, conhecido também como levedura, empregado na fabricação de pães e de bolos e atuante na fermentação de bebidas alcoólicas, é uma bactéria autotrófica.
- 08) Por serem predadores, as aranhas e os escorpiões são Arthropoda que apresentam as mandíbulas potentes e denteadas e as maxilas adaptadas à apreensão da presa.
- 16) Para que haja a doença de Chagas, estabelece-se relação entre uma espécie do reino Protista e duas espécies do reino Animalia.
- 32) Na afirmação "*Metarrhizium anisopliae* é um patógeno utilizado no controle biológico da cigarrinha, uma inseto-praga da cana-de-açúcar", são citados, respectivamente, organismos dos reinos Fungi, Animalia e Plantae.
- 64) Ascariíase, candidíase, malária, tifo exantemático e febre amarela são doenças causadas por organismos do reino Animalia.

☐

06 – O desenvolvimento de uma angiosperma normalmente se inicia com o zigoto, a partir do qual se forma, por sucessivas mitoses, o embrião, contido na semente. Depois ocorrem a germinação e o crescimento da planta recém-formada, que se torna madura e produz flores, frutos e sementes. Sobre as características do desenvolvimento das plantas, assinale o que for correto.

- 01) Células do embrião em desenvolvimento se distendem e originam células longas (dotadas de vacúolo) que seguem em sua diferenciação, gerando os diferentes tecidos vegetais.
- 02) Os processos de desenvolvimento são controlados principalmente por hormônios vegetais que atuam no local de produção ou que são transportados para outras partes da planta, onde exercem seus efeitos, mesmo em baixas concentrações.
- 04) Em nível celular, o desenvolvimento da planta envolve as divisões celulares, controladas principalmente pelas citocininas, e a distensão celular, estimulada pelas auxinas e pelas giberelinas.
- 08) O crescimento das árvores em espessura é determinado pela produção de quantidades adicionais de vasos condutores, em consequência do estímulo das auxinas sobre as células cambiais.
- 16) A floração é uma atividade das plantas influenciada pelo fotoperíodo e relacionada ao fitocromo.
- 32) A germinação das sementes está relacionada à síntese da enzima alfa-amilase, estimulada pelas giberelinas produzidas pelo embrião.
- 64) A formação e o amadurecimento dos frutos são estimulados pelo etileno e pelo ácido abscísico.

☐

07 – Em uma espécie de vegetal, a altura da planta e a cor da folha são controladas por dois pares de genes alelos em ligação gênica. O alelo dominante *A* determina planta alta e o alelo recessivo *a* condiciona planta baixa. No segundo par, o alelo dominante *B* é responsável pela folha verde-escura e o alelo recessivo *b* determina folha verde-clara. Em outro par, o alelo dominante *C* é responsável pela cor violeta da flor e o alelo recessivo *c* produz flor branca. O par *Cc* não está em ligação gênica com os pares *Aa* e *Bb*. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) Os *loci* dos pares de alelos *Aa* e *Bb* estão localizados na mesma molécula de DNA.
- 02) Na descendência do cruzamento entre o duplo heterozigoto *AaBb* e o duplo homozigoto *aabb*, as combinações fenotípicas mais freqüentes foram plantas altas e claras e plantas baixas e escuras. Esse resultado indica que os genes estão no arranjo *trans*, ou seja, o alelo dominante de um par está no mesmo cromossomo que o alelo recessivo do outro par.
- 04) Entre 1.000 plantas produzidas pelo cruzamento entre o duplo heterozigoto *AaBb* e o duplo recessivo *aabb*, foram encontradas 400 plantas altas e claras, 400 plantas baixas e escuras, 100 plantas altas e escuras e 100 plantas baixas e claras. Portanto a distância entre os *loci* dos pares *Aa* e *Bb* é de 20 unidades de recombinação ou morganídeos.
- 08) Na descendência do cruzamento entre o duplo heterozigoto *AaBb* e o duplo recessivo *aabb*, espera-se que todas as combinações fenotípicas sejam igualmente freqüentes.
- 16) O cruzamento entre plantas duplo heterozigotas *AaCc* produziu 800 sementes. Se todas as sementes germinarem e as plantas atingirem a maturidade, espera-se que 450 plantas sejam altas e com flores violeta.
- 32) Dentre as plantas encontradas na descendência do cruzamento entre os duplos heterozigotos *AaBb*, 66% eram altas e escuras, 9% altas e claras, 9% baixas e escuras e 16% baixas e claras. O resultado mostra que a segunda lei de Mendel não é obedecida, mas tanto o par *Aa* quanto o par *Bb* seguem a primeira lei de Mendel.
- 64) Uma planta *AaBbCc* produz oito tipos de gametas, cada um com freqüência igual a 1/8.

☐

08 – Assinale o que for correto.

- 01) O uso intensivo de determinado inseticida para o controle de uma espécie de inseto transmissor de doenças pode resultar em populações resistentes ao inseticida. Segundo a Teoria Sintética da Evolução, as populações resistentes surgem porque alguns indivíduos reagem ao inseticida, induzindo mutações para resistência e, por seleção natural, deixam mais descendentes.
- 02) Ao contrário da mutação, a seleção natural não amplia a variabilidade genética em populações.
- 04) Considere uma espécie de planta e um *locus* com os alelos *A* e *a*. Em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg, onde os alelos *A* e *a* têm frequências *p* e *q*, respectivamente, os genótipos *AA*, *Aa* e *aa* são encontrados com as frequências p^2 , $2pq$ e q^2 , respectivamente. Portanto, se 50% dos indivíduos da população são heterozigotos, os dois alelos são igualmente frequentes.
- 08) Um *locus* autossômico com dois alelos codominantes foi estudado em uma população de insetos. A frequência do heterozigoto foi 0,42 e a frequência de um dos homozigotos foi 0,49. Esse resultado indica que, para esse *locus*, a população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg.
- 16) Em uma espécie vegetal, uma população foi obtida por reprodução vegetativa (brotamento), a partir de uma única planta. Nessa população, foi encontrado um indivíduo com uma diferença genética, para cor da flor, em relação aos outros membros da população. O aparecimento dessa diferença genética não é explicado pelos mecanismos de recombinação.
- 32) Isolamento geográfico, diversificação gênica e isolamento reprodutivo são as etapas do mecanismo de evolução proposto por Lamarck.
- 64) Para Darwin, para que aconteça a seleção natural, é essencial a existência de diferenças hereditárias entre os membros de uma população. Entretanto Darwin não explicou a origem das diferenças hereditárias.



09 – A fotossíntese consiste, basicamente, na conversão da energia luminosa em energia química. Por esse processo, os organismos clorofilados assimilam carbono, na forma de gás carbônico, e liberam o gás oxigênio. Sobre a fotossíntese e o metabolismo do carbono nas plantas, assinale o que for correto.

- 01) As moléculas de clorofila, excitáveis pela energia luminosa durante a fotossíntese, estão aderidas às membranas dos tilacóides dos cloroplastos, presentes nas células do parênquima clorofiliano das folhas das plantas fanerógamas.
- 02) O ATP é um dos elos entre a clorofila, que capta energia luminosa, e os compostos orgânicos, que armazenam energia química.
- 04) Como a fotossíntese depende da luz absorvida pela folha, esse processo é mais eficiente nas faixas correspondentes à luz verde.
- 08) A ocorrência da fotossíntese é dependente da presença de elementos minerais, como o magnésio, constituinte da molécula de clorofila.
- 16) Durante a etapa química da fotossíntese, ocorre a produção de glicose e a liberação de oxigênio a partir da fotólise de moléculas de água.
- 32) A glicose produzida na fotossíntese e transportada pelas células do floema é utilizada na respiração que, nos vegetais, ocorre apenas nas células dos órgãos não-iluminados e desprovidos de pigmentos.
- 64) A taxa de fotossíntese pode ser estimada pela quantidade de CO_2 que a planta absorve. No entanto, há uma certa intensidade luminosa em que a quantidade de CO_2 absorvido é igual à quantidade de CO_2 liberado na respiração, conhecida como ponto de compensação.



10 – Com relação aos conceitos ecológicos e suas aplicações, assinale o que for correto.

- 01) A mosca do berne, parasita de tecidos subcutâneos de mamíferos, utiliza-se de outras moscas para transportar seus ovos até seus hospedeiros, em uma interação conhecida como forésia.
- 02) A nocividade das radiações ultravioletas não está ligada a doenças como o câncer de pele nem a algumas alterações genéticas, visto que induzem apenas mutações desejáveis.
- 04) Estudos sobre a produção e a circulação do oxigênio indicam que, em comparação com a quantidade de oxigênio produzido nos oceanos, em especial pelas algas unicelulares, a vegetação terrestre libera apenas cerca de 10%. Então o verdadeiro "pulmão do mundo" está no mar.
- 08) A penicilina é o mais antigo antibiótico que se conhece. Sua eficácia baseia-se em uma relação de antibiose entre o fungo *Penicillium notatum* e certas bactérias que provocam infecções.
- 16) A despeito do alto potencial biótico dos insetos, na natureza, suas populações não aumentam indefinidamente, graças ao conjunto de fatores denominado resistência ambiental. O surgimento de insetos chamados pragas agrícolas dá-se em função da alteração de tais fatores.
- 32) O mercúrio é um dos metais pesados causadores de poluição. No homem, a intoxicação pelo vapor de mercúrio, utilizado para separar o ouro das impurezas, afeta especialmente o sistema nervoso, provocando também sintomas como gengivas ulceradas, insônia, secura de boca, perturbações digestórias.
- 64) Os resíduos de agrotóxicos nos alimentos são uma fonte de contaminação que atinge praticamente toda a população humana. Como tal contaminação não provoca qualquer distúrbio fisiológico ou doença, não é avaliada pelo sistema de saúde.

☐

11 – Assinale o que for correto.

- 01) Características poligênicas são aquelas determinadas por série alelomórfica múltipla.
- 02) Em uma série alelomórfica múltipla, os alelos ocupam *loci* gênicos vizinhos no mesmo cromossomo.
- 04) Genes pleiotrópicos são os que influenciam mais de uma característica.
- 08) Em uma família, o homem e a mulher são do grupo sanguíneo **AB**. O casal tem quatro crianças que são dos grupos **A**, **B**, **AB** e **O**. Pode-se afirmar que, nessa família, pelo menos uma criança foi adotada.
- 16) No sistema XY de determinação do sexo, encontrado nos mamíferos, o sexo masculino é heterogamético.
- 32) A transgênese é a transferência de gene de um organismo para outro. A ovelha Dolly foi desenvolvida por clonagem, a partir da transferência de núcleo de célula somática para ovócitos enucleados. Portanto a ovelha Dolly não era um animal transgênico.
- 64) Uma enzima modifica quimicamente o aminoácido tirosina e a molécula resultante é alterada por outra enzima diferente, e assim sucessivamente, até que a melanina seja produzida. As enzimas que integram a via biossintética da melanina são codificadas por *loci* diferentes. Os *loci* que participam da mesma via biossintética, como no exemplo da melanina, estão em ligação gênica.

☐

12 – Assinale o que for correto.

- 01) Muitas doenças podem ser diagnosticadas com exames do tecido sangüíneo. Entre elas, podem-se citar a diabetes, a malária, a síndrome de Down e a anemia.
- 02) A imunização pode ocorrer de forma passiva ou ativa, natural ou artificial. Exemplos: amamentação = passiva natural; soro antiofídico = passiva artificial; vacina = ativa artificial.
- 04) O pâncreas é uma glândula tipicamente endócrina, pois sua única função é a produção de insulina e de glucagon.
- 08) A hipertrofia muscular é a diminuição da massa muscular. Ocorre a hipertrofia por diminuição na quantidade das proteínas musculares, actina e miosina, o que se dá quando o músculo é submetido a esforço, como em exercícios em academias.
- 16) O sal é ingerido pela maioria da população humana. Como é obrigatória a adição do iodo ao sal, esse vem provocando o bócio endêmico, ou seja, o aumento da glândula tireóide.
- 32) As drogas psicotrópicas atuam no sistema nervoso central, alterando seu funcionamento e, de acordo com o modo de ação, são depressoras (álcool), estimulantes (cocaína, nicotina) ou perturbadoras (maconha, LSD).
- 64) Neutrófilo, eosinófilo, basófilo, linfócito e monócito são células nucleadas, que defendem o organismo contra as infecções e que fazem parte dos elementos figurados de um dos tipos de tecido conjuntivo, o sangue.

☐

13 – Com relação ao sistema respiratório dos animais, assinale o que for correto.

- 01) Independentemente de ser a respiração do tipo cutânea, traqueal, branquial ou pulmonar, a respiração celular ocorre no interior das mitocôndrias e a energia liberada é armazenada em moléculas de ATP.
- 02) No homem, o ritmo respiratório é controlado pelo bulbo raquidiano, localizado na base do encéfalo. Esse controle deve-se, principalmente, à percepção de CO_2 no sangue. Quando aumenta a concentração de CO_2 no sangue, aumenta também o ritmo respiratório.
- 04) Os sacos aéreos, presentes nas aves, além de ampliarem a eficiência do arejamento interno, constituem uma adaptação ao voo, uma vez que permitem a diminuição do peso específico do corpo.
- 08) Em todos os animais, incluindo os terrestres, há necessidade de um meio líquido para as trocas gasosas. Assim, nos terrestres, a superfície respiratória é mantida úmida pelo próprio controle do animal.
- 16) Nos animais de respiração traqueal, os pigmentos respiratórios necessários à condução do O_2 são a hemoglobina e a hemocianina.
- 32) Muitos são os distúrbios do sistema respiratório do homem causados pelo hábito do tabagismo. No entanto, doenças como a bronquite crônica e o enfisema não têm qualquer relação com tal hábito.
- 64) Todos os vertebrados pulmonados têm o músculo diafragma que auxilia no processo respiratório, juntamente com os músculos intercostais.

☐

14 – A análise de conteúdos estomacais de espécies de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná permite verificar que a maioria delas apresenta grande adaptabilidade trófica, pela capacidade de incorporarem, em suas dietas, diferentes recursos alimentares. As principais fontes de alimento registradas são os microcrustáceos, os moluscos, os insetos (aquáticos e terrestres), os protozoários, os rotíferos, os nematóides, os peixes, as algas unicelulares e filamentosas, os vegetais superiores, os detritos e o sedimento. Considerando conceitos básicos de ecologia e as informações citadas, assinale o que for correto.

- 01) Todos os organismos citados no enunciado da questão constituem a população da planície de inundação.
- 02) Nesse ecossistema, as algas e os vegetais superiores são organismos autótrofos e o peixes são organismos heterótrofos.
- 04) Considerando as diferentes fontes de alimentos registradas, algumas espécies de peixes podem ser classificadas como consumidoras primárias e outras como consumidoras secundárias.
- 08) Considerando que algumas espécies de peixes se alimentam de detritos, esses organismos podem ser classificados como decompositores.
- 16) As informações citadas no enunciado da questão são suficientes para a proposição de uma teia alimentar para a planície de inundação do alto rio Paraná.
- 32) Todas as espécies de peixes da planície de inundação ocupam o mesmo habitat e, portanto, o mesmo nicho ecológico.
- 64) Todos os organismos citados no enunciado, ao morrerem, poderão sofrer a ação de decompositores, constituindo parte do detrito utilizado pelas espécies detritívoras.

☐

15 – Assinale o que for correto.

- 01) Na prófase da mitose, os cromossomos homólogos são observados pareados.
- 02) Uma célula eucariótica cultivada, durante as fases G1 e S da intérfase, na presença de timidina radioativa produz duas células-filha com todos os cromossomos radioativos.
- 04) Células procarióticas não têm mitocôndrias.
- 08) O nucléolo é uma estrutura relacionada à formação dos ribossomos.
- 16) Nas células mucosas, a combinação de polipeptídeos e carboidratos para formar glicoproteínas, ou muco, acontece no complexo de Golgi.
- 32) O centríolo e o cinetossomo são estruturas microtubulares que compõem o sistema membranoso citoplasmático.
- 64) A timidina radioativa absorvida por uma célula animal será encontrada incorporada aos ácidos nucleicos do núcleo, das mitocôndrias e dos ribossomos.

☐

16 – Considerando $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ funções definidas por $f(x) = (x+1)(x-4)(x^2+1)$ e $g(x) = x^3 - 4x^2 + 3x - 12$, assinale o que for correto.

01) Uma das raízes de g é $x = 4$.

02) A função g pode ser expressa por $g(x) = (x-4)(x^2+3)$.

04) $\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{(x+1)(x^2+1)}{x^2+3}$, para todo $x \in \mathbb{R}$.

08) $\text{Dom}\left(\frac{f}{g}\right) = \mathbb{R} - \{4\}$.

16) $\frac{f(x)}{g(x)} \leq 0$ apenas se $x \geq -1$ e $x \neq -4$.

32) f é uma função injetora.

☐

17 – Sobre funções trigonométricas, assinale o que for correto.

01) A solução da inequação $-\frac{3}{2} \leq \cos(x) \leq 0$, para $x \in [0, 2\pi]$, é $S = \left\{x \in \mathbb{R}; \frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}\right\}$.

02) A solução da inequação $\sin(x) \cos(x) > 0$, para $x \in [0, 2\pi]$, é $S = (0, \frac{\pi}{2}] \cup [\pi, \frac{3\pi}{2})$.

04) O período e a imagem da função f , definida por $f(x) = 1 + 3\sin\left(\frac{x}{2}\right)$, $x \in \mathbb{R}$, são, respectivamente, $p = 4\pi$ e $[-2, 4]$.

08) A função g definida por $g(x) = \text{tg}(x)$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, é decrescente.

16) Se $x + y = 60^\circ$, então

$$[\cos(x) + \cos(y)]^2 + [\sin(x) - \sin(y)]^2 - 2 = \frac{1}{2}.$$

☐

18 – Um ciclista programou seu treinamento de tal modo que percorra uma distância fixa por dia e que aumente, a cada semana, a distância diária da semana anterior em 20%. Se o objetivo do ciclista é que, ao final de 4 semanas, a distância diária percorrida seja de 25920 m, quantos quilômetros ele deve percorrer no primeiro dia?

☐

19 – Uma empresa conta com 5 motoristas e 10 vendedores. As equipes de vendas são formadas por 1 motorista e 3 vendedores. Nessas condições, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) A quantidade máxima possível de equipes de vendas pode ser obtida calculando $C_{15,4}$.
- 02) A quantidade máxima possível de equipes de vendas pode ser obtida calculando $C_{5,1} \times C_{10,3}$.
- 04) Com o motorista João e a vendedora Joana em uma mesma equipe, a quantidade máxima possível de equipes diferentes pode ser obtida efetuando $C_{9,2}$.
- 08) Se o motorista João e a vendedora Joana estão em equipes diferentes, então a quantidade máxima possível de equipes que pode ser formada nessas condições é 564.
- 16) Com as vendedoras Joana e Maria em uma mesma equipe, a quantidade máxima possível de equipes diferentes pode ser obtida efetuando $A_{8,1} \times A_{5,1}$.

☐

20 – As merendas servidas nas escolas da cidade de Alegria são todas preparadas em uma cozinha central e depois são embaladas em pacotes contendo, cada um, o mesmo número de merendas. Para facilitar o transporte, a quantidade de pacotes deve ser a menor possível. Se as escolas A, B, C e D recebem, respectivamente, 700, 630, 805 e 560 merendas, qual é o número de merendas em cada pacote?

☐

21 – Considere a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^2 - 4x + 3$. No gráfico de f , considere os pontos A e B do plano, cujas abscissas são as suas raízes, e o ponto C, seu vértice. Sabendo-se que os pontos A, B e C determinam um triângulo, assinale o que for correto.

- 01) As raízes de f são 1 e 3 e $C(2, -1)$.
- 02) A área do triângulo ABC mede 1 unidade de área.
- 04) Se o ponto $P(a, b)$, com $a > 0$, está sobre o gráfico da função f , determinando o triângulo APC, cuja área mede 3 unidades de área, então $a = 4$.
- 08) Os vértices do triângulo ABC estão sobre a circunferência $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 2$.
- 16) O triângulo ABC é retângulo e equilátero.
- 32) A medida do perímetro do triângulo ABC é 4 unidades de comprimento.

☐

22 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) A função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = 2 + (x-1)^3$ é crescente apenas para $x > 1$.
- 02) No desenvolvimento de $(x^2 + \frac{1}{x})^4$, o termo independente de x é igual a 6.
- 04) No desenvolvimento de $(x+y)^n$, a soma dos coeficientes é igual a 2^n .
- 08) A altura relativa à base de um triângulo isósceles divide esse triângulo em dois triângulos congruentes.
- 16) As circunferências de equações $x^2 + y^2 = 30$ e $(x-3)^2 + y^2 = 9$ são secantes.
- 32) Se $-3 < k < 3$, então a parábola $y = (|k| - 3)x^2 - 5x + 6$ é côncava para baixo.
- 64) Sabendo-se que $a > 0$, $b > 0$ e $c > 0$, então
- $$\log_{10} \left(\frac{a^2 c^3}{b} \right) = 2 \log_{10} a + 3 \log_{10} c + \log_{10} b.$$

☐

23 – Sobre progressões, assinale o que for correto.

- 01) Para se obter o oitavo termo de uma P.G., basta multiplicar o segundo termo pela razão elevada a 6.
- 02) Se o sexto e o sétimo termos de uma P.G. valem, respectivamente, 3 e $3(2 + \sqrt{3})$, então o quinto termo é igual a $3(2 - \sqrt{3})$.
- 04) A sequência $(x, xy, 2x)$, com $x \neq 0$, é uma P.G.; então, necessariamente, y é um número irracional.
- 08) Se a soma dos n primeiros termos de uma P.A. é $n^2 + 4n$, para todo n natural, então $a_1 = 5$ e $r = 2$.
- 16) Ao se efetuar a soma dos 20 primeiros termos de uma P.A., com $a_1 = 17$ e $r = 4$, por distração não foi somada a décima nona parcela, então a soma encontrada foi 1011.
- 32) O número de termos de uma P.A. de razão $r = 5$ em que o primeiro termo é -1 e o último termo é 29 é igual a 6.

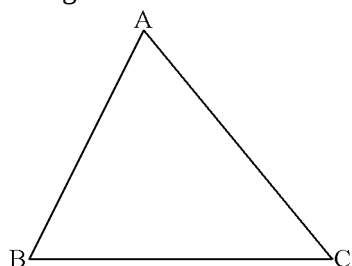
☐

24 – As retas tangentes à parábola $x = \frac{1}{3}(y^2 + 3)$ que passam por $P(0,0)$ determinam um ângulo θ com vértice em P . Determine $(\operatorname{tg}(\theta))^2$.

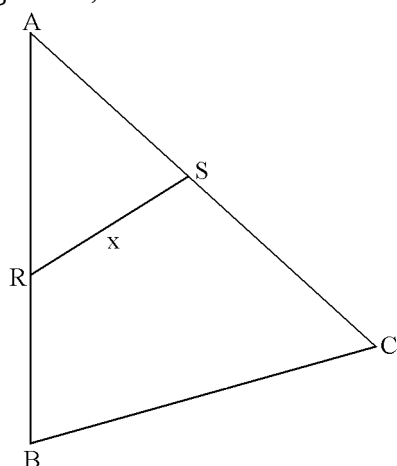
☐

25 – Sobre Geometria Euclidiana, assinale o que for correto.

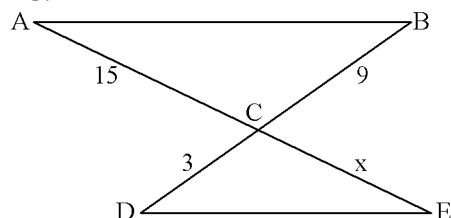
- 01) Num triângulo ABC qualquer, os pontos D e E são, respectivamente, os pontos médios dos lados AB e AC; então o segmento DE é paralelo a BC.
- 02) Num triângulo ABC qualquer, os pontos D e E são, respectivamente, os pontos médios dos lados AB e AC; então a área do triângulo ADE é igual à metade da área do triângulo ABC.
- 04) Considere o triângulo ABC a seguir. Prolongue, a partir de A, o lado AC e marque, sobre essa reta, um ponto F. Por A, trace uma reta r paralela a BC e marque um ponto D, à esquerda de A. O ângulo DAF assim construído é maior do que o ângulo BCA.



- 08) Na figura a seguir, as medidas são dadas em centímetros. Se a medida de AB é 12, a medida de AS é 6 e se os ângulos ARS e ACB são congruentes, então $x = 4$.



- 16) Na figura a seguir, as medidas são dadas em centímetros. Se DE e AB são paralelos, então $x = 5$.

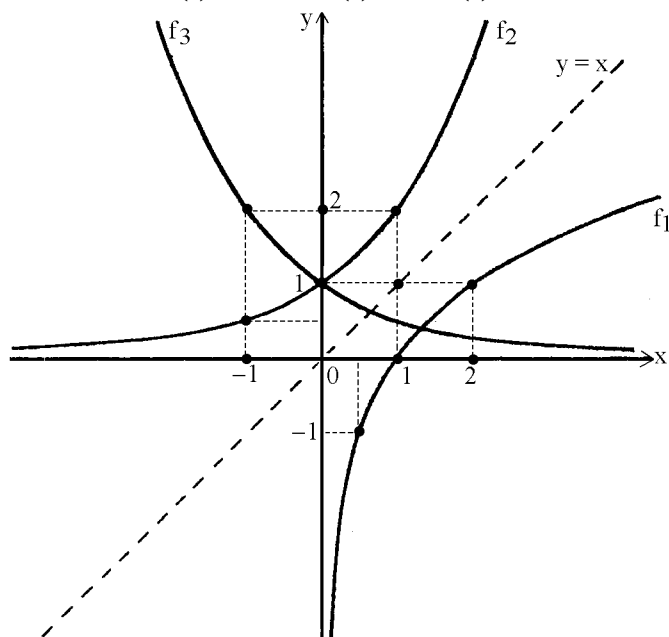


- 32) Se G é o baricentro do triângulo ABC, então G é equidistante de A, B e C.



Cálculos

- 26 – Observe os gráficos das funções f_1, f_2 e f_3 , onde duas delas são exponenciais. Nessas condições, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- 01) As funções f_1, f_2 e f_3 possuem o mesmo domínio.
- 02) O conjunto-imagem de f_1 é igual ao domínio de f_3 .
- 04) As funções f_2 e f_3 são inversas uma da outra.
- 08) As bases de f_1, f_2 e f_3 são iguais a 2.
- 16) $4f_2(1) - 2f_3(1) + 4f_1\left(\frac{1}{2}\right) - f_2(-1) + f_3(-1) = \frac{9}{2}$.
- 32) $(f_2 \circ f_3)(-1) = (f_1 \circ f_2)(4)$.

☐

- 27 – Uma piscina retangular de 10 m de largura e 15 m de comprimento tem profundidade máxima de 1,5 m e mínima de 1,0 m. A profundidade aumenta, abruptamente, exatamente a $\frac{2}{3}$ do comprimento da piscina. Para tratar a água da piscina, é preciso adicionar 1 kg de produto químico a cada 2500 litros de água. Estando a piscina completamente cheia, quantos quilos desse produto deverão ser usados para tratar a água nela contida?

☐

- 28 – Um artesão produz lembranças que vende a turistas por x reais cada uma. Com esse preço, ele sabe, por experiência, que seu lucro mensal é obtido da expressão $L(x) = 400(15 - x)(x - 3)$. Determine, em reais, o preço pelo qual ele deverá vender cada lembrança para obter o maior lucro mensal possível.

☐

29 – Sobre matrizes, assinale o que for correto.

01) Considerando as matrizes $A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ a & a \end{bmatrix}$ e

$B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, os únicos valores de a , para os quais

existem infinitas matrizes $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ tais que

$AX=B$, são $a = 0$ e $a = 1$.

02) Se um sistema de equações lineares de n equações a n incógnitas é impossível, então a matriz dos coeficientes associada a ele não é invertível.

04) Considere $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix}$.

As matrizes X e Y , tais que

$$\begin{cases} 2X + Y = 4A + B \\ X - 2Y = -3A + 3B \end{cases}, \text{ são } X = \begin{bmatrix} 6 & 2 & 4 \\ 4 & 8 & 4 \end{bmatrix} \text{ e}$$

$Y = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 11 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix}$.

08) O determinante da matriz quadrada A de ordem 2, cujo elemento genérico é $a_{ij} = 2i - 3j + 5$, é igual a -12 .

16) Sabendo-se que as matrizes M e N , ambas de ordem 4, são inversas entre si, o determinante da matriz $P = 7MN$ é 2401.

32) Se A é uma matriz de ordem 3×4 e B uma matriz de ordem $n \times m$, então os produtos AB e BA existem se, e somente se, $n = 4$ e $m = 3$.

☐

30 – Um hexágono regular $ABCDEF$ está inscrito em uma circunferência trigonométrica centrada na origem, de tal forma que o vértice A coincide com o ponto $(1,0)$ e os demais vértices estão nominados no sentido anti-horário. Nessas condições, é correto afirmar que

01) a medida do arco AB é $\frac{\pi}{3}$.

02) a área do trapézio $ABCD$ é $\frac{3\sqrt{3}}{2}$.

04) a área do triângulo BCD é igual à área do triângulo AOB .

08) o seno do ângulo AOC é maior do que o seno do ângulo AOB .

16) a medida do ângulo ABC é 120° .

32) o perímetro do hexágono é igual ao triplo da medida do diâmetro da circunferência.

☐

Cálculos