

INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

ORDEM

213 - Física / Matemática

INSTRUÇÕES

1. Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a prova, confira a numeração de todas as páginas.
3. Esta prova é composta de 72 questões de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
4. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas à equipe de aplicação de prova.
5. Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome nele impresso corresponde ao seu. Caso haja irregularidade, comunique-a imediatamente à equipe de aplicação de prova.
6. O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica de tinta preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
7. A duração da prova é de 4 horas, e esse tempo é destinado à resolução das questões e à transcrição das respostas para o cartão-resposta.
8. Terá sua prova anulada e será automaticamente desclassificada do Processo Seletivo a pessoa que:
 - a) se afastar da sala, a qualquer tempo, portando o caderno de prova e o cartão-resposta;
 - b) descumprir instruções/determinações contidas no caderno de prova ou recebidas de qualquer pessoa da equipe de aplicação;
 - c) destacar ou rasgar qualquer página do caderno de prova, salvo a parte reservada para anotação de suas próprias respostas, devidamente indicada na capa do caderno de prova;
 - d) faltar com o devido respeito para com qualquer pessoa da equipe de aplicação da prova, autoridade presente ou qualquer outra pessoa;
 - e) for responsável por ruídos (som/vibração) emitidos por equipamentos eletrônicos, tais como relógio, celular ou outros aparelhos eletrônicos;
 - f) for surpreendida em comunicação com outras pessoas, verbalmente, por escrito ou por qualquer outro meio de comunicação;
 - g) manter em seu poder relógios, aparelhos eletrônicos (por ex. chave de carro, pen drive, fone de ouvido), carteira de documentos/dinheiro ou similares ou qualquer objeto identificável pelo detector de metais;
 - h) não assinar o cartão-resposta;
 - i) obtiver deferimento para amamentação e cuja pessoa acompanhante descumprir as regras do processo;
 - j) praticar atos contra as normas, disciplina ou que gerem desconforto durante a aplicação da prova;
 - k) realizar anotação de informações relativas às suas respostas em qualquer outro meio que não o permitido;
 - l) se recusar a aguardar a saída simultânea, em razão de ser uma das três últimas pessoas candidatas da turma presentes na sala de prova;
 - m) se recusar a entregar o material da prova (caderno de prova e cartão-resposta) ao término do tempo destinado para a sua realização;
 - n) se recusar a passar pela inspeção de segurança e detecção de metais a qualquer momento;
 - o) se retirar do local de prova antes de decorrida 01h30min do seu início;
 - p) utilizar meios fraudulentos ou ilegais (eletrônicos, estatísticos, visuais, grafológicos ou outros procedimentos ilícitos) para obter para si ou para terceiros a aprovação no processo.
9. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique à equipe de aplicação de prova. Aguarde autorização para entregar o material de prova.
10. Após a entrega do material de prova, dirija-se imediatamente ao portão de saída e retire-se do local de prova, sob pena de ter a candidatura excluída do Processo Seletivo.
11. Se desejar, anote as respostas no quadro disponível no verso desta folha, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

✂.....

RESPOSTAS								
01 -	09 -	17 -	25 -	33 -	41 -	49 -	57 -	65 -
02 -	10 -	18 -	26 -	34 -	42 -	50 -	58 -	66 -
03 -	11 -	19 -	27 -	35 -	43 -	51 -	59 -	67 -
04 -	12 -	20 -	28 -	36 -	44 -	52 -	60 -	68 -
05 -	13 -	21 -	29 -	37 -	45 -	53 -	61 -	69 -
06 -	14 -	22 -	30 -	38 -	46 -	54 -	62 -	70 -
07 -	15 -	23 -	31 -	39 -	47 -	55 -	63 -	71 -
08 -	16 -	24 -	32 -	40 -	48 -	56 -	64 -	72 -

CONHECIMENTOS GERAIS

O texto a seguir é referência para as questões 01 e 02.

Em 10 de dezembro de 1987, Londrina foi palco de um evento que entraria para a história policial brasileira: o assalto com o maior número de reféns já registrados no país. Sete homens armados invadiram a agência do Banestado, exigindo uma montanha de 30 milhões de cruzados e, no processo, mantiveram mais de 300 pessoas reféns.

Essa é a história que o diretor José Eduardo Belmonte decidiu contar em *Assalto à Brasileira*, filme que adapta um dos capítulos policiais mais bizarros do país. O longa não perde tempo com introduções prolixas; rapidamente somos jogados no olho do furacão, acompanhando Paulo (Murilo Benício), um jornalista recém-demitido que vai à agência buscar sua rescisão, e Moreno (Christian Malheiros), o líder do assalto. Os motivos dos criminosos são contextualizados pela crise econômica da época, mas o filme prefere a ação imediata a longas explicações.

Benício é o grande destaque do longa. Ele entrega uma atuação fantástica, um equilíbrio entre a tensão, a comédia e a malandragem do personagem em cada cena, seja no desespero inicial ou nas negociações com a polícia. Contudo, o foco não recai apenas sobre o ator. Quase todo o elenco entrega performances memoráveis. Muitos dos reféns roubam a cena com reações cômicas diante do absurdo, e a química entre os assaltantes é um acerto cirúrgico; suas interações fazem o público se divertir, como se tivessem reunido “Os Trapalhões” para executar um grande assalto. [...]

Outro ponto técnico que merece destaque é a direção de arte e a fotografia. Trabalhando com um espaço limitado – o banco assaltado em questão –, a equipe constrói uma ambientação incrivelmente fiel à década de 80, desde a redação da Folha de Londrina até a multidão histérica do lado de fora. [...]

Disponível em: <https://www.omelete.com.br/>.

01 - De acordo com o texto, é correto afirmar:

- a) O tom cômico nas atuações compromete o desenvolvimento da narrativa dramática.
- b) O espaço reduzido da agência bancária prejudicou a fotografia e a direção de arte.
- c) A atuação de Christian Malheiros recebe destaque entre as performances do elenco.
- d) A crise econômica da época é o tema central explorado no filme.
- e) A narrativa se inicia de modo ágil, sem prolongamentos na apresentação.

02 - Quanto ao gênero textual, esse texto é:

- a) um artigo de opinião que defende a importância do cinema nacional.
- b) uma reportagem sobre o assalto com o maior número de reféns do Brasil.
- c) uma crítica de cinema que avalia aspectos técnicos e narrativos do filme.
- d) uma sinopse de um documentário que narra o maior crime policial de Londrina.
- e) um relato histórico que descreve a trajetória dos criminosos após o assalto.

03 - De acordo com o artigo 245 do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei n.º 8.069/1990), é uma conduta do professor que caracteriza infração administrativa:

- a) Proibir a presença do aluno em eventos festivos devido à falta de uniforme escolar.
- b) Dispensar o estudante das aulas de educação física por não portar atestado médico.
- c) Transferir o estudante de turma para ajustar a oferta de vagas na unidade escolar.
- d) Deixar de comunicar à autoridade competente maus-tratos de criança ou adolescente.
- e) Omitir à equipe diretiva as faltas injustificadas registradas durante a aula.

04 - De acordo com o artigo 232 do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei n.º 8.069/1990), a conduta de submeter criança ou adolescente sob sua autoridade, guarda ou vigilância a vexame ou a constrangimento é punida com a pena de:

- a) multa.
- b) detenção.
- c) advertência.
- d) suspensão.
- e) reclusão.

05 - De acordo com as diretrizes de Gestão Democrática estabelecidas na Deliberação n. 02/2015-CEE/PR, a consolidação desse princípio no ambiente escolar pressupõe a:

- a) centralização de decisões pedagógicas exclusivamente nos órgãos do governo.
- b) transparência de processos e atos que oportunize a relação com a comunidade.
- c) eliminação da mediação feita por colegiados como os conselhos das escolas.
- d) dispensa da formação docente continuada sobre os temas de direitos humanos.
- e) unificação compulsória de Projetos Político-Pedagógicos em nível nacional.

06 - Com base no Plano Estadual de Educação em Direitos Humanos do Paraná, assinale a alternativa que apresenta os seis eixos essenciais que norteiam o planejamento e as ações do Peedh-PR.

- a) Educação Básica; Ensino Superior; Educação dos Profissionais do Sistema de Justiça, Segurança e da Socioeducação; Educação Não Formal; Tecnologia e Dignidade Humana; Educação e Família.
- b) Educação de Jovens e Adultos; Educação Especial; Educação do Campo; Educação Quilombola; Educação Escolar Indígena; Educação Profissional.
- c) Ensino Superior; Segurança Pública e Cidadania; Educação de Jovens e Adultos; Direitos Humanos na Escola; Novas Tecnologias; Educação e Mídia.
- d) Educação Infantil; Ensino Fundamental e Médio; Educação Étnico-Racial; Educação Inclusiva; Inovação Tecnológica; Direitos das Minorias.
- e) Educação de Base; Ensino Técnico e Tecnológico; Educação dos Profissionais do Sistema de Justiça; Educação Popular; Inclusão Digital; Direito das Famílias.

A situação hipotética a seguir é referência para as questões 07 e 08.

Ao preparar seu plano de aula sobre um determinado tópico, uma professora selecionou materiais em diferentes suportes: vídeo, imagem, HQ e textos escritos (literário e não literário). Uma semana antes dessa aula, a professora disponibilizou todo o material aos alunos e às alunas, encaminhando-o pelos endereços de e-mail que cada estudante tem cadastrado na escola, bem como inserindo-o na plataforma digital de uso cotidiano na instituição. Também foram indicados para leitura materiais complementares, que alunos e alunas deveriam acessar em diferentes sites. A professora orientou que todos esses materiais deveriam ser lidos. Os materiais não indicavam explicitamente o tópico que seria objeto da aula, mas, de uma maneira ou outra, ele estava tematizado em todos. No dia previsto para a aula sobre o tópico, a professora dividiu a turma em grupos, solicitando que cada grupo sintetizasse o tema central de cada material. Em seguida, cada grupo expôs sua síntese aos demais. Após o compartilhamento das leituras dos grupos, a professora distribuiu a cada estudante um questionário com perguntas que iam gradativamente fechando o foco no tópico que ela havia previamente selecionado como tema daquela aula.

07 - A forma de encaminhamento didático utilizado pela professora nessa atividade constitui uma metodologia ativa conhecida como:

- a) aprendizagem baseada em problema.
- b) aprendizagem baseada em projeto.
- c) *design thinking*.
- ▶ d) sala de aula invertida.
- e) *storytelling*.

08 - As etapas descritas na proposta que foi desenvolvida permitem à professora explorar as habilidades de LEMBRAR:

- a) ANALISAR e AVALIAR.
- b) ENTENDER e APLICAR.
- c) AVALIAR e CRIAR.
- d) ANALISAR e APLICAR.
- ▶ e) ENTENDER e ANALISAR.

FÍSICA – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

09 - Um satélite de um grande planeta do Sistema Solar é caracterizado por possuir uma atmosfera densa, com temperatura da ordem de $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ e composta principalmente de nitrogênio, metano e etano. Esses elementos geram nuvens que, ao se precipitarem, formam rios e lagos em sua superfície, assim como ocorre aqui na Terra com a água, mas que, nesse satélite, são de metano e etano no estado líquido. Esse satélite muito peculiar é denominado:

- a) Europa
- b) Encélado
- c) Fobos
- ▶ d) Titan
- e) Ganimedes

10 - Localizadas em uma constelação que pode ser observada no hemisfério Sul, há um agrupamento aparente de três estrelas, conhecidas como as Três Marias. Os nomes dessas estrelas têm origem na astronomia árabe, a saber, Alnitak (cinto), Alnilam (cordão de pérolas) e Mintaka (cintura). Assinale a alternativa correta para o nome da constelação em que elas estão situadas.

- a) Aquário
- b) Touro
- c) Escorpião
- d) Centauro
- ▶ e) Órion

11 - Os instantes iniciais da formação do nosso Universo são caracterizados por apresentar uma temperatura extremamente quente e uma densidade extremamente elevada. Nessa época cosmológica, toda a matéria estava na forma de um plasma ionizado, uma “sopa” cósmica opaca. Após terem transcorridos aproximadamente 380.000 anos, ocorreu o desacoplamento de fótons, tornando o Universo transparente para a luz visível. Resquícios dessa luz primordial ainda podem ser observados atualmente e detectados pelos instrumentos astronômicos como Radiação Cósmica de Fundo. Como o Universo está em expansão, essa luz primordial sofreu alteração em seu comprimento de onda. Assinale a alternativa que indica a faixa do espectro eletromagnético em que ela é captada atualmente.

- a) Raios Gama
- b) Raios X
- c) Ultravioleta
- d) Infravermelho
- ▶ e) Micro-ondas

12 - Em um planeta de raio igual a $2,4 \cdot 10^5\text{ km}$, é necessária uma velocidade mínima de $1,2 \cdot 10^5\text{ m/s}$ para escapar da sua gravidade. Assinale a alternativa que apresenta o valor da aceleração da gravidade na superfície desse planeta.

- a) $0,5\text{ m/s}^2$
- b) 10 m/s^2
- c) 20 m/s^2
- ▶ d) 30 m/s^2
- e) 60 m/s^2

13 - A segunda Lei de Kepler, também conhecida como Lei das Áreas, foi divulgada no ano de 1609 na obra *Astronomia nova*. Essa lei é uma consequência direta de uma importante lei da mecânica clássica, a:

- a) Lei da conservação do momento linear.
- b) Lei da conservação da massa.
- c) Segunda Lei de Newton.
- ▶ d) Lei da conservação do momento angular.
- e) Terceira Lei de Kepler.

- 14 - Um garotinho está no andar superior de uma loja, e em frente há uma escada rolante. Ele chuta uma bolinha, que rola horizontalmente com velocidade inicial V_0 . Cada degrau possui uma altura h e uma largura L . Considere a aceleração da gravidade g e que a escada rolante está parada. Assinale a expressão que localiza corretamente o n -ésimo degrau em que a bolinha irá cair.
- a) $n = \frac{v_0 h}{gL^2}$ d) $n = \frac{2v_0^2 L}{gh^2}$
 ► b) $n = \frac{2v_0^2 h}{gL^2}$ e) $n = \frac{v_0^2 h}{2gL^2}$
 c) $n = \frac{4v_0^2 h}{gL}$
- 15 - Um determinado observatório astronômico monitora continuamente uma determinada região do céu. Em uma noite do mês de julho de 1984, registrou-se que uma das estrelas colapsou em uma supernova. Medidas precisas constataram que a estrela está a $3,0 \cdot 10^{13}$ km da Terra. Sabendo que a velocidade da luz é de $3,0 \cdot 10^5$ km/s e considerando algarismos significativos, assinale a alternativa correta para o ano aqui na Terra em que ocorreu o colapso na estrela.
- a) 1984 d) 1961
 ► b) 1981 e) 1958
 c) 1974
- 16 - O movimento de uma partícula pode ser descrito pela seguinte função: $x(t) = 20 - 12t + 8t^2 - 2t^3$. Considerando que x está em metros e t em segundos, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o valor da velocidade e o da aceleração escalar dessa partícula em $t = 10$ s.
- a) -128 m/s e $-45,2$ m/s² ► d) -456 m/s e -104 m/s²
 b) $+128$ m/s e $+45,2$ m/s² e) -328 m/s e $+58,8$ m/s²
 c) $+456$ m/s e $+104$ m/s²
- 17 - Em um livro de ficção científica, um físico americano propôs um conceito original de colônia espacial. A sua colônia seria formada por um gigantesco cilindro de 8 km de diâmetro e 32 km de comprimento. A “superfície” dessa colônia estaria disposta ao longo do centro do comprimento do gigantesco cilindro. Assinale a alternativa correta para a rotação que o cilindro deve ter de modo a gerar uma aceleração gravitacional de 10 m/s² na sua região central.
- a) $0,05$ rad/s d) 50 rad/s
 b) $0,5$ rad/s e) 500 rad/s
 c) 5 rad/s
- 18 - As forças de atrito ou de resistência são importantes em nosso dia a dia. Em relação aos conceitos relativos a essas forças, assinale a alternativa correta.
- a) A força de atrito estático depende da área de contato entre duas superfícies.
 b) A força de atrito cinético depende da velocidade do corpo em movimento.
 ► c) O atrito cinético é uma força que se opõe ao deslizamento relativo entre duas superfícies.
 d) O coeficiente de atrito estático é menor ou igual ao coeficiente de atrito cinético.
 e) Quando uma esfera rola, a força de atrito entre as superfícies de contato é a cinética.
- 19 - Sobre uma partícula de massa M atua uma força F , o que causa uma aceleração de 12 m/s². Essa mesma força F atuando sobre uma massa m causa nela uma aceleração igual a 4 m/s². Assinale a alternativa que apresenta o valor da aceleração que essa mesma força F causaria se uma partícula tivesse massa igual a $M + 3m$.
- a) $0,83$ m/s² d) $4,8$ m/s²
 ► b) $1,2$ m/s² e) 24 m/s²
 c) $2,4$ m/s²
- 20 - Um bloco de granito de massa igual a 250 kg precisa ser deslocado entre dois pontos de um depósito. Um cabo ligado a uma máquina move esse bloco com uma velocidade constante de 8 m/s. Considerando que a força necessária para arrastar o bloco é de 130 N e que o cabo faz um ângulo de 60° em relação à superfície horizontal, assinale a alternativa que apresenta o valor da potência aplicada por essa força.
- a) 901 W d) 480 W
 b) 735 W e) 140 W
 ► c) 520 W
- 21 - Em um prédio em construção, instala-se um elevador, cujo objetivo é levar material para os diversos andares em construção. Em um desses elevadores, o peso total (elevador mais material) foi de 4600 kg. Se o elevador está subindo com aceleração constante de $2,0$ m/s², considerando $g = 10$ m/s², assinale a alternativa que apresenta o valor da tensão no cabo.
- a) 36.800 N d) 72.400 N
 ► b) 55.200 N e) 85.000 N
 c) 68.200 N

22 - Os jogos da Copa do Mundo foram realizados no hemisfério Norte, no início do verão. Um placar eletrônico mostrou a hora local e a temperatura em um dos jogos, e naquele horário a temperatura era de 95 graus Fahrenheit. Assinale a alternativa que apresenta o valor dessa temperatura em graus Celsius.

- a) 25 °C
b) 28 °C
c) 32 °C
▶ d) 35 °C
e) 40 °C

23 - Em uma disputadíssima partida de futebol, um jogador alterna corridas, sprints, saltos, mudanças bruscas de direção e períodos de recuperação, por isso o gasto energético é muito elevado, podendo atingir até 1700 kcal. Considerando que 1 cal = 4 J e que o jogador se movimentou por 90 min, assinale a alternativa que apresenta o valor da potência média desenvolvida pelo jogador durante a partida.

- ▶ a) 1,26 kW
b) 3,18 kW
c) 6,80 kW
d) 8,60 kW
e) 10,0 kW

24 - Uma específica máquina térmica que trabalha segundo o ciclo de Carnot tem uma eficiência de 10%. Essa máquina opera entre dois reservatórios cujas temperaturas diferem em 60 °C. Assinale a alternativa correta para as temperaturas desses dois reservatórios.

- a) 560 °C e 500 °C
b) 590 °C e 530 °C
▶ c) 600 °C e 540 °C
d) 660 °C e 600 °C
e) 690 °C e 630 °C

25 - Considere dois discos de coeficientes de dilatação superficial β_1 e β_2 cujos raios a 0 °C são diferentes, sendo $R_1 = 3R_2$. Sabendo que os discos, ao serem aquecidos a uma mesma temperatura, apresentam a mesma dilatação superficial, assinale a alternativa que indica a relação entre os coeficientes superficiais desses discos.

- a) $\beta_1 = \beta_2$
b) $\beta_1 = 3 \beta_2$
c) $\beta_2 = 3 \beta_1$
d) $\beta_1 = 9 \beta_2$
▶ e) $\beta_2 = 9 \beta_1$

26 - Um determinado movimento ondulatório é representado pela seguinte função de onda:

$$y(x, t) = 8 \cos \left(2\pi(20t - 4x) + \frac{\pi}{4} \right)$$

Considerando que as unidades estão no sistema CGS, assinale a alternativa correta para a velocidade de propagação desse movimento.

- a) 0,2 cm/s
b) $0,4\pi$ cm/s
c) $3,2\pi$ cm/s
▶ d) 5 cm/s
e) 10 cm/s

27 - Um físico aposentado está sentado na praia e observa as ondas do mar chegando à costa aproximadamente paralelas a ela. Ele sabe que isso ocorre porque, à medida que as ondas se aproximam da costa, a profundidade da água diminui e a velocidade de propagação das diferentes partes da frente de onda se modifica. Assinale a alternativa que apresenta o fenômeno ondulatório responsável pela mudança na direção de propagação das ondas, fazendo com que elas cheguem aproximadamente paralelas à costa:

- a) reflexão.
b) difração.
▶ c) refração.
d) dispersão.
e) difusão.

28 - A China e o Japão são pioneiros em trens que utilizam a tecnologia de Levitação Magnética (Maglev). Um observador em repouso em uma plataforma de testes está vendo um Maglev se aproximar com uma velocidade de 504 km/h. O trem está emitindo uma sirene de alerta de frequência 400 Hz. Sabendo que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, qual é o valor da frequência detectada pelo observador à medida que o Maglev se aproxima da plataforma de teste?

- a) 860 Hz
▶ b) 680 Hz
c) 540 Hz
d) 283 Hz
e) 161 Hz

29 - Uma lente simétrica e delgada possui um índice de refração igual a 1,55 e uma ampliação lateral de -0,25. Considerando que um objeto está disposto sobre o eixo principal da lente e a 10 cm dela, assinale a alternativa que apresenta o valor absoluto dos raios de curvatura da lente.

- a) 1,4 cm
b) 1,8 cm
▶ c) 2,2 cm
d) 3,4 cm
e) 5,2 cm

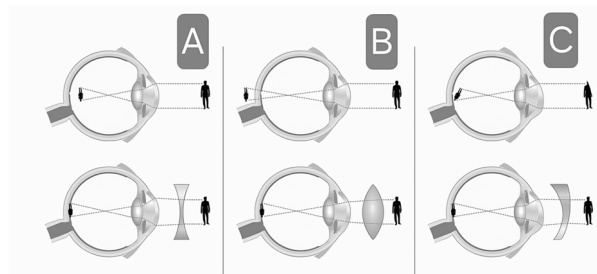
30 - Considere um microscópio composto cuja distância focal da lente objetiva é de 4 mm e a da lente ocular é de 5 cm. Sabendo que o objeto a ser estudado está a uma distância de 5 mm da objetiva e que uma imagem virtual é gerada a 20 cm da lente ocular, assinale a alternativa correta para o módulo do aumento linear transversal desse microscópio.

- a) 10x
- b) 20x
- c) 100x
- d) 200x
- e) 300x

31 - Na figura ao lado, A, B e C representam três tipos de defeitos do olho humano com suas lentes corretivas.

Qual é a sequência correta das imagens que representam os seguintes defeitos: hipermetropia, miopia e astigmatismo?

- a) A, B, C.
- b) B, A, C.
- c) C, B, A.
- d) C, A, B.
- e) B, C, A.



32 - Em eletricidade, há a Série Triboelétrica, uma lista de materiais organizados de acordo com sua tendência de ganhar ou perder elétrons quando entram em contato por atrito entre si. Considere a seguinte série triboelétrica: vidro – lã – seda – algodão – ebonite – cobre. Em relação a essa série, assinale a alternativa correta.

- a) O vidro atritado com seda se eletriza negativamente.
- b) A seda atritada com um pedaço de lã se eletriza positivamente.
- c) Lã atritada com ebonite se eletriza positivamente.
- d) Cobre atritado com seda se eletriza positivamente.
- e) Algodão atritado com ebonite se eletriza negativamente.

33 - Considere um fio condutor retilíneo cujo comprimento L é percorrido por uma corrente elétrica i . O fio condutor está imerso em um campo magnético de intensidade B . A força magnética a que o fio condutor está sujeito:

- a) é inversamente proporcional à intensidade do campo magnético.
- b) depende do quadrado da corrente elétrica.
- c) depende do ângulo que a corrente elétrica faz em relação à direção do campo magnético.
- d) independe do comprimento do fio condutor.
- e) independe do sentido da corrente elétrica.

34 - Considere duas pequenas esferas carregadas eletricamente com cargas positivas e separadas por uma distância r . A força elétrica entre elas é igual a F . Se, em uma dessas esferas, forem adicionadas mais $3/4$ de carga positiva e a força elétrica se mantiver constante, assinale a alternativa que indica a nova separação entre as esferas.

- a) $\frac{3}{4}r$
- b) $\frac{\sqrt{3}}{2}r$
- c) $\frac{\sqrt{5}}{4}r$
- d) $\frac{\sqrt{7}}{2}r$
- e) $\frac{7}{3}r$

35 - O potencial elétrico é um dos conceitos fundamentais da eletrostática. Com relação às suas propriedades, assinale a alternativa correta.

- a) Cargas elétricas negativas abandonadas em repouso em um campo elétrico e sujeitas apenas à força elétrica deslocam-se espontaneamente para pontos de menor potencial.
- b) Cargas elétricas positivas abandonadas em repouso em um campo elétrico e sujeitas apenas à força elétrica deslocam-se espontaneamente para pontos de maior potencial.
- c) Em todo movimento espontâneo de cargas elétricas em um campo elétrico, a energia potencial elétrica aumenta.
- d) As linhas de força são paralelas às superfícies equipotenciais.
- e) Ao percorrer sobre uma linha de força no seu sentido, o potencial elétrico ao longo de seus pontos diminui.

36 - Em termos das unidades fundamentais do SI, assinale a alternativa correta para a unidade da capacitância elétrica.

- a) $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$
- b) $\text{kg} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^2 \cdot \text{A}$
- c) $\text{kg}^{-2} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{A}^2$
- d) $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-4} \cdot \text{A}^{-1}$
- e) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2 \cdot \text{A}$

37 - As Equações de Maxwell são um conjunto de quatro equações fundamentais que unificam a eletricidade e o magnetismo em um único arcabouço teórico. A partir dessas equações e utilizando os valores conhecidos para a permeabilidade magnética e a permissividade elétrica do vácuo, Maxwell obteve um importante resultado teórico, cujo valor era aproximadamente igual aos valores medidos experimentalmente. Assinale a alternativa que apresenta o resultado obtido por Maxwell.

- a) Indução eletromagnética.
- b) Velocidade da luz no vácuo.
- c) Inexistência de monopolos magnéticos.
- d) Corrente de deslocamento.
- e) Um campo elétrico variável também gera um campo magnético.

38 - No ano de 1921, o físico Albert Einstein foi laureado com o prêmio Nobel de Física. Considerando todas as suas contribuições para a Física teórica e experimental, assinale aquela que o comitê considerou como o principal motivo desse prêmio.

- a) Relatividade Geral.
- b) Relatividade Restrita.
- c) Efeito Fotoelétrico.
- d) Movimento Browniano.
- e) Equivalência entre massa e energia, $E = m \cdot c^2$.

39 - Ao se utilizar elétrons no experimento de fenda dupla, observa-se um padrão de interferência assim como o gerado pelos fótons, mostrando que a matéria também pode se comportar como uma onda. Dados experimentais indicam que os comprimentos de onda dos elétrons ou de qualquer outra partícula massiva emitida dependem inversamente do seu momento linear. Essa constatação experimental foi prevista alguns anos antes da realização do experimento que o observou, e o físico que previu esse comportamento recebeu o prêmio Nobel de Física em 1929. Assinale a alternativa que apresenta o nome desse físico.

- a) Thomas Young
- b) Davison e Germer
- c) J. J. Thomson
- d) Irwing Schrodinger
- e) Louis de Broglie

40 - Uma nave espacial deixa a Terra e se movimenta com uma velocidade próxima da velocidade da luz. Depois de transcorridos 3 anos no referencial da nave, constatou-se que se passaram 5 anos na Terra. Considerando que a nave se movimentou continuamente e com velocidade constante, e que a velocidade da luz no vácuo é de $3,0 \cdot 10^8$ m/s, assinale a alternativa que apresenta o valor da velocidade da nave.

- a) $0,5 \cdot 10^5$ km/s
- b) $1,2 \cdot 10^5$ km/s
- c) $1,7 \cdot 10^5$ km/s
- d) $2,4 \cdot 10^5$ km/s
- e) $4,8 \cdot 10^5$ km/s

MATEMÁTICA – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

41 - Considere a função real de variável real cuja lei de associação é $f(x) = \log_5(x-1)$. Qual o maior domínio possível para tal função?

- a) Todos os valores reais.
- b) Todos os valores reais positivos.
- c) Todos os valores reais maiores que 1.
- d) Todos os valores reais maiores que 2.
- e) Todos os valores reais maiores que 5.

42 - Considere a função real de variável real cuja lei de associação é $f(x) = 3^x$. Qual é a imagem dessa função?

- a) Todos os valores reais.
- b) Todos os valores reais negativos.
- c) Todos os valores reais positivos.
- d) Todos os valores reais maiores que 1.
- e) Todos os valores reais menores que 1.

43 - Considere a seguinte progressão aritmética (7, 4, 1, -2, -5, -8, ..., M). Sabendo-se que tal progressão tem 101 termos, sendo M o 101.º termo, que número é M?

- a) -303
- b) -300
- c) -296
- d) -293
- e) -290

44 - Qual o perímetro, em metros, do triângulo isósceles cuja área mede $289 \cdot \sqrt{3}$ m² e cujos ângulos da base medem 30°?

- a) 34
- b) $34 + \sqrt{3}$
- c) $68 + \sqrt{3}$
- d) $34 \cdot (2 + \sqrt{3})$
- e) $68 \cdot (1 + 2\sqrt{3})$

45 - Em um triângulo retângulo, um dos ângulos internos agudos mede X graus. Sabe-se que os catetos adjacente e oposto a tal ângulo medem 1 m e $\sqrt{3}$ m, respectivamente. Qual é o valor de X ?

- a) 30
b) 45
▶ c) 60
d) 90
e) 120

46 - Um certo terreno tem toda sua área coberta por plantações de cereais, frutas e hortaliças. Sabe-se que:

- I. a área onde estão plantados os cereais, somada a mais 300 m², equivale ao dobro da área onde estão plantadas as frutas;
- II. o dobro da área onde estão plantadas as hortaliças equivale à soma das áreas onde estão plantados os cereais e as frutas;
- III. a área onde estão plantados os cereais equivale à diferença entre a área onde estão plantadas as frutas e a área onde estão plantadas as hortaliças.

Qual é a área total, em metros quadrados, do terreno?

- a) 120
b) 180
c) 300
▶ d) 360
e) 660

47 - Em uma fábrica, 75% de 80% do custo de produção é referente à matéria-prima; 20% de 80% do custo de produção é referente à mão de obra; 5% de 80% do custo de produção é referente ao gasto com eletricidade; e 20% do custo de produção são impostos que equivalem ao montante de R\$ 1.000.000,00. Quais são os custos, em reais, dessa empresa, respectivamente, com matéria-prima, mão de obra e eletricidade?

- a) 750.000, 200.000 e 50.000
b) 2.000.000, 533.333 e 133.333
c) 2.500.000, 666.666 e 166.666
▶ d) 3.000.000, 800.000 e 200.000
e) 5.000.000, 1.000.000 e 500.000

48 - Considere um dado comum de seis lados não viciado. Qual é a probabilidade de se obter, em três lançamentos consecutivos, três números ímpares?

- ▶ a) 12,5%
b) 16,7%
c) 25%
d) 50%
e) 75%

49 - Considere dois quadrados: um deles tem lado $\sin(x)$, e o outro tem lado $\cos(x)$, sendo x um número real tal que $0 < x < \pi/4$, e $\sin(x)$ e $\cos(x)$ sendo as funções seno de x e cosseno de x , respectivamente, com as medidas de seus ângulos em radianos. Se a área do maior quadrado menos a área do menor vale 0,28, quanto vale o perímetro do maior quadrado menos o perímetro do menor?

- a) 0,2
b) 0,6
▶ c) 0,8
d) 1,4
e) 5,6

50 - Um retângulo tem lados medindo $b - x$ e $x - a$, em que x , a , b são números reais e $a > b$. Sabendo-se que esse retângulo tem área 10.000 e que essa área é máxima, quanto vale a diferença $a - b$?

- a) 50
b) 100
c) 150
▶ d) 200
e) 250

51 - Considere a progressão geométrica $(a_1, a_2, a_3, 189, a_5)$. Sabendo-se que o primeiro termo é positivo e que a soma do segundo termo com o terceiro termo é igual a doze vezes o primeiro termo, qual é a soma desses mesmos cinco termos da progressão?

- a) 270
b) 315
c) 567
d) 771
▶ e) 847

52 - Sejam x um número real tal que $0 < x < \pi/2$ e $\sec(x)$ a secante de x com a medida de seu ângulo em radianos. Se $\sec(x) = \sqrt{5}$, qual o valor da cotangente de x ?

- ▶ a) 0,5
b) 1
c) 2
d) 4
e) 5

53 - Se a razão entre a área total e o volume de um cilindro reto é 2, então:

- a) o raio da base é menor que 1, e a altura é maior que 1.
- b) o raio da base é maior que 1, e a altura é menor que 1.
- c) tanto o raio da base como a altura são maiores que 1.
- d) tanto o raio da base como a altura são menores que 1.
- e) tanto o raio da base como a altura valem 1.

54 - A razão entre a área total de um cubo e a soma do comprimento de suas arestas é menor do que um quarto. O volume desse cubo:

- a) é menor que 0,125.
- b) vale 0,125.
- c) é maior que 0,125.
- d) está entre 0,125 e 1.
- e) vale 1.

55 - Um tanque no formato de um cone reto de base circular é enchido com água. A quantidade de água que entra no cone é $\pi \text{ m}^3/\text{min}$. Porém, o cone tem um furo grande e, ao mesmo tempo que a água entra no cone, $19\pi/27 \text{ m}^3/\text{min}$ de água saem pelo furo. Sabe-se também que, nessa situação, são gastos 8 minutos para encher completamente o tanque com água e que a altura do tanque é o triplo do raio de sua base circular. Qual a altura, em metros, desse tanque?

- a) $4/3$
- b) 1
- c) 3
- d) 4
- e) 8

56 - Um cliente de um banco toma um empréstimo a juros compostos. Essa dívida terá duração de quatro anos e, no fim desse período, os juros pagos equivalerão a três vezes o capital tomado emprestado. Usando-se aproximação de uma casa decimal, qual a taxa de juros ao ano desse empréstimo, expressa em números decimais?

- a) 0,1
- b) 0,4
- c) 0,7
- d) 1,1
- e) 1,4

57 - Considere a parábola $y = x^2 + Bx + C$, sem raízes reais, e a reta $y = ax$, em que $a > 0$. Sabe-se que essa reta intercepta a parábola em seu vértice $V = (x_v, y_v)$ e que o triângulo, cujos vértices são os pares ordenados $(0, 0)$, (x_v, y_v) e $(x_v, 0)$, tem área igual a 12. Quanto vale o produto das raízes da parábola em função de a ?

- a) $-2 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{a} + 24/a$
- b) $-2 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{a} + 12/a$
- c) $2 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{a} + 24/a$
- d) $\sqrt{6} \cdot \sqrt{a} + 12/a$
- e) $2 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{a}$

58 - Em uma fábrica, as máquinas têm uma placa de identificação com X dígitos. Cada um dos dígitos pode ser composto ou de um algarismo de 0 a 9, ou de uma letra do alfabeto português, incluindo K , Y e W . Sabendo que os dígitos podem se repetir e que temos 46.656 possibilidades de placas de identificação, quanto vale a quantidade $X^4 - X^3 - X^2 - X$?

- a) 21
- b) 36
- c) 42
- d) 54
- e) 56

59 - De um disco com raio de 1 m é retirado um setor circular de área 1 m^2 . Qual o ângulo central, em radianos, desse setor circular?

- a) 0,5
- b) 1
- c) 1,5
- d) 2
- e) 2,5

60 - Uma investidora possui um capital C , em reais. Ela divide esse capital em três partes, C_1 , C_2 e C_3 , e investe cada uma das partes de três formas distintas, durante um período total de 5 anos:

- I. com a parte C_1 , ela compra dólares a um preço de R\$ 5,00 por dólar; em seguida, faz um investimento no exterior, o qual lhe rende um lucro final de 40%, em dólares, sobre a parte investida; no fim do período considerado, ela resgata, em reais, o montante desse investimento, a uma cotação de R\$ 4,00 por dólar, conseguindo, nesse investimento, um montante final de R\$ 1.400,00;
- II. com a parte C_2 , ela investe, em reais, em ações no Brasil. No fim do período considerado, ela resgata o investimento, em reais, com um lucro de 20% sobre a parte investida;
- III. com a parte C_3 , ela investe, em reais, em um papel de dívida de banco que rende, sob o regime de juros simples, a uma taxa de 10% ao ano. No fim do período considerado, ela resgata R\$ 1.500,00.

Sabe-se que, no fim do período considerado, com esses três investimentos, a investidora conseguiu um lucro total de 25% do valor de C . Qual é o valor, em reais, do capital C ?

- a) R\$ 1.750,00
- b) R\$ 3.550,00
- c) R\$ 4.000,00
- d) R\$ 4.975,00
- e) R\$ 5.000,00

61 - Considere as equações nas variáveis reais x, y, z e w , apresentadas no quadro ao lado. Qual o valor de $x^2 + y^2 + z^2 + w^2$?

- a) 64
 ► b) 30
 c) 16

- d) 8
 e) 5

I. $3x + 2y - z + 2w = 13$
 II. $x - y + 3z - w = -4$
 III. $-x - y + 2z + 3w = 15$
 IV. $x + y + z + w = 8$

62 - Sejam f e g funções reais de variável real dadas por $f(x) = 3^x$ e $g(x) = \log_3(x)$. Sobre as possíveis raízes dessas funções, é correto afirmar que:

- a) f e g não têm raízes reais.
 ► b) f não tem raízes reais, e g tem apenas uma raiz real.
 c) f não tem raízes reais, e g tem três raízes reais.
 d) f tem apenas uma raiz real, e g não tem raízes reais.
 e) f e g têm apenas uma raiz real cada.

63 - Em um certo país, as placas de carros são formadas por sete dígitos. Cada um dos três primeiros dígitos pode ser composto das letras A, E, I, O ou U, podendo haver repetições; e cada um dos quatro últimos dígitos pode ser composto dos algarismos 0 a 9, podendo haver repetições também. O cadastro das placas é feito de forma totalmente aleatória. Qual é a probabilidade de se obter uma placa cuja soma dos últimos dois algarismos seja divisível por 3?

- a) 0,001
 b) 0,16
 ► c) 0,34

- d) 0,55
 e) 0,72

64 - Três atletas participam de uma atividade física chamada Três-Três-Três, que consiste na seguinte dinâmica: na primeira rodada, o Atleta 1 faz três exercícios físicos e descansa; na sequência, o Atleta 2 repete exatamente esses três exercícios físicos, então realiza outros três e, por fim, descansa; depois, o Atleta 3 repete os mesmos seis exercícios físicos realizados pelo Atleta 2, ao final dos quais realiza outros três e, por fim, descansa. Na segunda rodada, o Atleta 1 repete exatamente os nove exercícios feitos pelo Atleta 3, depois dos quais realiza outros três e, por fim, descansa; na sequência, o Atleta 2 repete os mesmos doze exercícios, fazendo outros três ao final e, por fim, descansa. Essa dinâmica se repete até que cada um dos atletas tenha completado 10 rodadas. Sendo assim, quantos movimentos, no total, fez o Atleta 2?

- a) 495
 ► b) 465
 c) 435

- d) 101
 e) 87

65 - Considere um triângulo retângulo tal que um dos seus ângulos internos agudos é Y . Sabendo-se que a secante de Y é 5, qual o perímetro desse triângulo em função do lado c adjacente ao ângulo Y ?

- a) $2 \cdot \sqrt{6} \cdot c$
 ► b) $(6 + 2 \cdot \sqrt{6}) \cdot c$
 c) $(5 + 2 \cdot \sqrt{6}) \cdot c$

- d) $(6 + \sqrt{6}) \cdot c$
 e) $c/2$

66 - Um dado de seis lados viciado é lançado. Sabendo-se que uma face prima tem 25% de chance a mais de sair que uma face não prima, qual é a probabilidade de obter 1 ou 6 no lançamento?

- a) $4/27$
 b) $5/27$
 ► c) $8/27$

- d) $1/3$
 e) $10/27$

67 - Considere a progressão aritmética $(1, a_2, a_3, a_4, \dots)$ e a progressão geométrica $(1, b_2, b_3, b_4, \dots)$. Sobre elas, sabe-se que a soma dos 10 primeiros termos da progressão aritmética é 280, e que o nono termo da progressão aritmética é igual ao quinto termo da progressão geométrica. Qual a soma das razões dessas duas progressões?

- a) $6 + \sqrt{7}$
 b) $1 + \sqrt{7}$
 c) $6 + \sqrt{6}$

- d) $1 + \sqrt{6}$
 e) 13

68 - Considere um espaço amostral $W = A \cup B \cup C \cup D$, sendo as uniões disjuntas. Além disso, A, B, C e D são eventos de W . Sabemos que:

- I. a probabilidade de ocorrer A , ou B , ou D é de 70%;
 II. a probabilidade de ocorrer A , ou C , ou D é de 80%;
 III. a probabilidade de ocorrer B , ou C , ou D é de 50%.

Qual a probabilidade de ocorrer o evento D ?

- a) 0
 b) 0,2
 c) 0,3

- d) 0,5
 e) 1

69 - Em um triângulo retângulo T , traça-se a altura h relativa à sua hipotenusa. Um dos ângulos agudos que tal altura forma vale 30° . Sabe-se que a área de tal triângulo T é 2 m^2 . Qual o valor, em metros, de h ?

- a) 1
- b) $3^{1/4}$
- c) $3^{1/2}$
- d) 3
- e) 3^2

70 - Quantos anagramas começando com a letra Z e terminando com a letra O tem a palavra ZAMBUJEIRO?

- a) 20.160
- b) 40.320
- c) 362.880
- d) 1.814.400
- e) 3.628.800

71 - Sendo $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$, $\cotg(x)$, $\sec(x)$ e $\csc(x)$ as funções trigonométricas seno de x , cosseno de x , tangente de x , cotangente de x , secante de x e cossecante de x , respectivamente, a expressão $[1 + \sin(x)]^{-1} - [1 - \sin(x)]^{-1}$ é igual a:

- a) $\sin^2(x) - 2 \cdot \cos^2(x)$
- b) $2 \cdot \cotg(x) + 1$
- c) $2 \cdot \tan(x)$
- d) $-2 \cdot \csc(x)$
- e) $-2 \cdot \tan(x) \cdot \sec(x)$

72 - Uma mulher decidiu comprar um apartamento e precisa fazer uma proposta ao vendedor. Ela sabe que precisará pagar dois impostos na transação. O imposto A equivale a 2,7% do valor de venda do imóvel, mas ela tem 30% de desconto sobre o valor desse imposto. Já o imposto B equivale a 0,3% do valor de venda do imóvel. Sabendo-se que a mulher dispõe de R\$ 408.760,00, qual deve ser o valor máximo da sua proposta, em reais, de forma que o valor de que ela dispõe seja suficiente para comprar o apartamento e pagar os impostos devidos?

- a) R\$ 395.880,00
- b) R\$ 399.700,00
- c) R\$ 400.000,00
- d) R\$ 401.700,00
- e) R\$ 406.880,00