PARANÁ GOVERNO DO ESTADO	**SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO E DA PREVIDÊNCIA** **DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS E PREVIDÊNCIA**
	CONCURSO PÚBLICO - EDITAL Nº 011/2023 – DRH/SEAP
	DOCÊNCIA DOS COMPONENTES CURRICULARES DA MATRIZ - FÍSICA

NOME DO CANDIDATO	ASSINATURA DO CANDIDATO	RG DO CANDIDATO

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO

VERSÃO A

INSTRUÇÕES GERAIS

I. Nesta prova, você encontrará **30 (trinta) questões** objetivas correspondentes às seguintes disciplinas: **Conhecimentos Didáticos 08 (oito) questões, Estatuto da Criança e do Adolescente 02 (duas) questões, Conhecimentos Específicos 20 (vinte) questões e 01 (uma) questão Discursiva Específica.**

II. Verifique se seu nome e número de inscrição estão corretos na Folha de Respostas. Se houver erro, notifique o fiscal.

III. Verifique se o Caderno de Questões se refere ao cargo/função para o qual você se inscreveu. Caso o cargo/função esteja divergente, solicite ao fiscal de sala para que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.

IV. Assine e preencha a Folha de Respostas nos locais indicados, com caneta azul ou preta.

V. Verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas. Caso observe qualquer erro, notifique o fiscal.

VI. Marque a Folha de Respostas cobrindo fortemente o espaço correspondente à letra a ser assinalada, conforme o exemplo na própria Folha de Respostas.

VII. O sistema de leitura e processamento das Folhas de Respostas não registrará a resposta em que houver falta de nitidez na marcação e/ou marcação de mais de uma alternativa.

VIII. A Folha de Respostas não pode ser dobrada, amassada, rasurada ou manchada. Exceto sua assinatura, nada deve ser escrito ou registrado fora dos locais destinados às respostas.

IX. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal a Folha de Respostas e este Caderno. As observações ou marcações registradas neste caderno não serão levadas em consideração.

X. **Reserve os 20 (vinte) minutos finais para marcar a Folha de Respostas.**

XI. O candidato só poderá retirar-se do setor de prova **02 (duas) horas após seu início**.

XII. O candidato **poderá levar seu Caderno de Questões após transcorridas 02 (duas) horas do início da prova.** Em hipótese alguma o candidato poderá levar o Caderno de Questões antes do horário permitido.

XIII. É terminantemente proibido o uso de telefone celular, e demais aparelhos eletrônicos.

Boa Prova!

ibfc INSTITUTO BRASILEIRO DE FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

GABARITO DO CANDIDATO - RASCUNHO

ibfc INSTITUTO BRASILEIRO DE FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO

NOME:	ASSINATURA DO CANDIDATO:	INSCRIÇÃO:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**

RASCUNHO

CONHECIMENTOS DIDÁTICOS

1) Leia abaixo, uma citação do texto "O uso de metodologias ativas colaborativas e a formação de competências" do site do Ministério da Educação – MEC.

"A aprendizagem significativa é aquela que possibilita a construção do sujeito. Para tanto, o conhecimento é construído e reconstruído _____ pelos educadores e aprendizes e, a partir dessa reconstrução, o estudante desenvolve competências que o torne autônomo, questionador e consciente da necessidade de um constante aprendizado, que está sempre inacabado. Na construção da aprendizagem, o educador é o responsável pelo _____ do aluno, assumindo o papel de *designer* de experiências cognitivas, estéticas, sociais e pessoais. Cabe a ele a condução da formação de _____ e a colaboração no processo para que o estudante aprenda a aprender. Diante de interesses e necessidades, o educador se torna mediador e procura instigar o aprendiz à pesquisa e ao desenvolvimento de uma visão crítica, por meio de formulação de problemas e hipóteses. Nesse processo, cabe ao estudante ser protagonista da sua aprendizagem."

(MEC – BNCC - O uso de metodologias ativas colaborativas e a formação de competências. Disponível em: O uso de metodologias ativas colaborativas e a formação de competências (mec.gov.br))

Assinale a alternativa que preencha correta e respectivamente as lacunas.

a) dialeticamente / engajamento / competências
b) dialogicamente / compromisso / habilidades
c) persistentemente / interesse / atitudes
d) persistentemente / controle / posicionamento
e) dialeticamente / interesse / habilidades

2) O Regimento Escolar deve ser construído coletivamente, ou seja, com a participação de toda a comunidade escolar e, sempre em consonância com a Projeto Político Pedagógico. A importância do documento, também consiste em estabelecer as regras gerais orientadoras para operacionalizar o Projeto Político Pedagógico. A contribuição deste documento realimenta a prática e regula as decisões pelas melhores estratégias à ação educativa. O Regimento Escolar estrutura, define, regula e normatiza as ações da Instituição de Ensino porque tem a função de normatizar o trabalho pedagógico da instituição de ensino. Sua composição ampara os princípios filosóficos e a organização didático-pedagógica, administrativa e disciplinar da escola. Sendo entendido como o documento que resguarda as regras da escola e auxilia na operacionalização do currículo, assinale a alternativa incorreta à função do Regimento Escolar.

a) Assegurar a gestão democrática da escola
b) Possibilitar a qualidade do ensino
c) Fortalecer a autonomia pedagógica
d) Centralizar as decisões escolares na argumentação docente
e) Fazer cumprir as ações educativas estabelecidas no Projeto Político-Pedagógico da escola

3) A parceria, um fundamento da interdisciplinaridade, tem sido explorada pedagogicamente em fomento da melhoria da qualidade da prática das intervenções educativas. Revela uma tendência construtiva ao centralizar as ações pedagógicas baseadas no desenvolvimento e na busca de conhecimentos entre o professor e o pedagogo por meio da observação da sala de aula. Uma parceria, professor e pedagogo, que assessora a reorganização das decisões à prática docente e faz emergir a vontade de experimentar novas estratégias didáticas. O processo, construtivo, acontece à base da troca de ideias e opiniões sobre os dados coletados por meio da observação. Motivando a reflexão, em conjunto, de modificações pedagógicas à administração dos percalços, desigualdades, vistas na sala de aula. O princípio de aperfeiçoamento surge da constatação do que acontece na prática em consonância com o que foi planejado. A seguir leia alguns itens sobre a programação que viabiliza a observação de sala de aula em modo de parceria e assinale a alternativa incorreta, ou seja, que não completa a ideia apresentada na questão.

a) O pedagogo conhece a essência da sala de aula proporcionando ao professor compartilhar os percalços da realidade ao desenvolver o trabalho pedagógico
b) As orientações são impostas pelo Núcleo Regional de Educação e são apresentadas ao professor que inicia o projeto com o pedagogo. A intenção é apoiar o professor e suas dificuldades
c) O professor e o pedagogo exploram uma técnica de formação em que analisam, juntos, como está a aprendizagem do aluno. Analisam, juntos, as dificuldades de aprendizagem, dificuldades durante as aulas e planejam possibilidades auxiliadoras às soluções
d) A observação de sala de aula é um instrumento que institui a possibilidade de troca entre o professor e o pedagogo. Uma união que constrói por meio da vivência uma visão crítica da articulação da prática e do planejamento
e) É um trabalho democrático, todas as etapas do programa implantado até as intervenções educativas desenvolvidas na instituição escolar são conversadas. O objetivo é sempre enfrentar as principais dificuldades dos alunos

4) A gestão escolar democrática tem como um dos seus princípios a autonomia corroborando à organização educativa a partir das tomadas de decisões à base das ideias e opiniões da comunidade escolar. A educação para todos recorrerá a um planejamento mais abrangente concretizado pelo empenho dos três eixos (pedagógica, administrativa e financeira) que regem a escola. Com esta conduta garante a vantagem ao elaborar o trabalho pedagógico em atender o aspecto equitativo do processo de ensino que ao ser encaminhado pela decisão em conjunto dos eixos administrativo, financeiro e pedagógico, que são interligados, favorece a construção de relações interpessoais produtivas. O trabalho coletivo ganhará força e amplitude alcançando a melhoria da qualidade do ensino. Instituir esta união viabiliza a construção de etapas, passos, que constroem a autonomia. Analise as afirmativas abaixo que estão à disposição para ampliar a autonomia da escola.

I. Resgatar a escola como espaço público, lugar de debate, do diálogo, fundado na reflexão coletiva.
II. Ampliar a participação de diferentes agentes no processo de construção do projeto para favorecer o aumento da autonomia.
III. Obrigar a equipe diretiva assumir o papel de guardiã do projeto político pedagógico e sua programação.
IV. O projeto político pedagógico é tarefa de toda comunidade escolar. A partir da reflexão coletiva e do compromisso coletivo nasce a orientação da prática pedagógica da instituição escolar.

Estão corretas as afirmativas:
a) II e IV apenas
b) I, II e IV apenas
c) I, II, III e IV
d) II e III apenas
e) I e III apenas

5) Planejar o trabalho pedagógico busca tratar, organizar e antecipar situações indefinidas, impensadas, imprevistas que ocorrem durante o processo educativo. O planejamento do processo educativo não deve significar o modo de instituir uma conduta definitiva e fechada para administrar o processo para a aprendizagem, mas registrar expressões e estratégias favoráveis à operacionalização das intervenções educativas. O modo progressivo, em uma visão mais flexível, ampara o movimento aberto para pensar e remanejar o processo educativo. A educação planejada de modo definitivo, determinado, rompe com a qualidade de criar, de consultar, de observar e comprometer, com rigidez, a motivação e o engajamento dos alunos reprimindo o desenvolvimento das suas habilidades. Considerando a educação que não institui uma finalidade definitiva para ação educativa, assinale a alternativa correta.

a) O planejamento educativo abarca normas e necessidades da sociedade que devem estabelecer princípios mistificados e prepotentes para tratar a situação de conflito do processo de ensino
b) O planejamento educativo precisa de outras peças para funcionar deve-se criar critérios para suas especificidades. Uni-las em um formato, registrar, e valorizar o conjunto de estratégias sólidas para alcançar os objetivos
c) O planejamento educativo deve ser estratégico, abrangente para a escola. Ser um guia para a escola alcançar a longo prazo os objetivos. A partir de ações determinantes traçar um plano que faça a articulação das ideias de forma completa
d) O planejamento educativo é parte de uma realidade dirigida pelas normas e necessidades da sociedade versando pela formação do aluno para ser um cidadão. O planejamento deve orientar o trabalho pedagógico buscando novos caminhos para solucionar as diferentes questões que emergem durante o processo de ensino
e) O planejamento educativo deve ser elaborado como um intermediário das ideias e da prática. O documento versará por estratégias alcançadas a médio prazo e focada em mostrar a responsabilidade de cada integrante por meio de um plano discutido por todos e fechado para toda etapa de trabalho versando pela organização do período

6) Um elemento pedagógico que retrata a realidade e indica a necessidade de revisar as decisões durante o processo de ensino é a avaliação. Nos seus diferentes tipos tem auxiliado o olhar pedagógico e as escolhas das estratégias à prática. A avaliação auxilia na verificação do conteúdo aprendido pelo aluno, a melhor forma de desenvolver a programação curricular e o acompanhamento adequado para assessorar o processo de ensino. Existe um tipo de avaliação que tem a função de auxiliar a identificação dos resultados de uma turma ou classe da escola para verificar o resultado da formação dos alunos referente ao conhecimento trabalhado. Por meio dos dados coletados este tipo de avaliação possibilita graduar a eficiência da metodologia em curso. Procura definir de forma quantificada o intervalo entre os objetivos do planejamento e o que foi alcançado. O objetivo é classificar a aquisição do conhecimento. Diante do exposto, assinale a alternativa correta de qual avaliação abaixo cita a questão.

a) Avaliação Emancipatória
b) Avaliação Formativa
c) Avaliação Normativa
d) Avaliação Quantitativa
e) Avaliação Somativa

7) O aluno que não adquire o conhecimento no tempo organizado pelo cronograma de ensino da escola tem o direito a um acompanhamento sistematizado e direcionado para a sua necessidade. O auxílio a esta necessidade, de forma geral, tem sido pensado no modo convencional explorando na prática os jogos, leituras de histórias como gibis e fábulas e outras estratégias lúdicas. Essa forma convencional de fazer o reforço tem sido pauta de debates educativos analisando, criticamente, a didática e a elaboração das intervenções educativas. Apresenta que toda classe ou grupo tem alunos que aprendem de diferentes formas e a precisão de orientar a ação pedagógica respeitando estas diferenças requer um projeto de atendimento à dificuldade do aluno realizado em conjunto pelo docente da classe e o docente do reforço. O aperfeiçoamento da didática adequada à necessidade do aluno com dificuldade depende da participação do docente da classe porque conhece com mais amplitude o avanço do aluno no processo de ensino. Considerando a participação docente da classe à contribuição do projeto de reforço, assinale a alternativa <u>incorreta</u> em relação à intenção do desenvolvimento do aluno.

a) Ao instituir a observação sobre o desenvolvimento do aluno fazer anotações para precisar o estágio da dificuldade. Guardar estas anotações caso seja necessária futuramente
b) Deve elaborar um roteiro de observação para saber os pontos importantes para o registro
c) Fazer indicações e análises sobre o que está registrado a partir da observação realizada e dialogar com o aluno sobre o seu grau de dificuldade para pensarem juntos possibilidades de enfrentar
d) Durante o processo avaliativo escolher mais de um instrumento para o aluno expressar o saber sobre o conteúdo
e) Analisar os dados coletados e elaborar em conjunto com os pares propostas pedagógicas possíveis a favoráveis para sanar a dificuldade de aprendizagem diagnosticada

8) Na busca da qualidade no processo de ensino duas inquietações estão presentes na construção das relações interpessoais, parte de uma prática docente mediadora: compreender os alunos e ofertar uma escola para todos. Um fundamento oportuno para assegurar o direito à educação é a parceria entre professor e aluno que possibilite ao aluno um espaço para produzir durante o processo de ensino. Este projeto requer um método que o foco seja a operacionalização do protagonismo e a construção da autonomia dos alunos. A proposta das intervenções pedagógicas é um meio para experimentar diferentes linguagens e estratégias. Como exemplo de estratégia o uso da agenda, um recurso didático entre tantas possibilidades, que auxilia o aluno a exercitar a construção do sentido da organização, da disciplina e da responsabilidade, pontos favoráveis ao seu desenvolvimento. Também, a experimentação da troca de ideias por meio do trabalho em grupo favorece a aprendizagem. Diante do exposto, analise as afirmativas abaixo e dê valores Verdadeiro (V) ou Falso (F), que atendem o desenvolvimento do aluno durante o trabalho em grupo.

( ) Evitar situações, durante a formação dos alunos em grupo, de confronto dos seus pontos de vista, de debate de opiniões, para não comprometer o roteiro elaborado para a atividade.
( ) Estimular o compartilhamento de informações e opiniões. Planejar um espaço para que os alunos possam relatar o que compreenderam da proposta e comparar as próprias ideias.
( ) Elaborar critérios de rendimento e ação educativa em conjunto com os demais professores para ampliar as possibilidades concretas de explorar o trabalho em grupo.
( ) Estimular a interação decidindo por estratégias que possibilitem a ajuda mútua, a solidariedade, a colaboração, o afeto construindo a socialização.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo.

a) V - V - V - V
b) V - V - F - F
c) V - F - F - V
d) F - F - V - V
e) F - V - V - V

ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

9) A criança e o adolescente assegurados pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069/1990) usufruem de todos os direitos fundamentais inerentes à pessoa humana. Sem prejuízo da proteção integral de que trata esta Lei. Abrangendo as oportunidades e facilidades que favoreçam o desenvolvimento físico, mental, moral, espiritual e social da criança e do adolescente. Zelar inclui em caso de suspeita de ocorrência de maus-tratos a obrigação de comunicar ao Conselho Tutelar, sujeito a sanção, conforme disposto no Artigo 245 do Estatuto da Criança e do Adolescente.
Leia abaixo, o artigo 245 do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Nº 8.069 de 13/07/1990, Atualizada).

Art. 245. Deixar o médico, professor ou responsável por estabelecimento de _____ à saúde e de ensino fundamental, pré-escola ou creche, de comunicar à autoridade competente os casos de que tenha _____, envolvendo suspeita ou confirmação de maus-tratos contra criança ou adolescente: Pena - multa de _____ a vinte salários de referência, aplicando-se o dobro em caso de reincidência.

(Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Artigo 245 do Capítulo II - Das Infrações Administrativas encontrado na L8069 (planalto.gov.br))

Assinale a alternativa que preencha correta e respectivamente as lacunas.
a) atenção / conhecimento / três
b) observação / visto / três
c) atendimento / ouvido / quatro
d) atenção / presenciado / quatro
e) atendimento / conhecimento / três

10) A garantia dos direitos das crianças e adolescentes fomentam a consciência à mudança social de comportamentos inadequados à formação de cidadãos. Os direitos humanos fortalecidos por normas, leis, diretrizes que reconhecem e protegem a dignidade de todos sustenta a cobrança de justiça por meio do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069/1990) reivindicando maneiras eficazes de atenção à própria individualidade no meio social em que vivem dos familiares, serviços essenciais e do Estado. Todos devem conhecer os desejos e necessidades das crianças e dos adolescentes, assegurando a justiça em fomento à mudança do comportamento de toda sociedade. A Lei delibera reconhecendo as crianças e o adolescente como sujeito de direito e merecedor de proteção integral por toda a sociedade. A violação ou ameaça dos direitos da criança e do adolescente nas escolas está disposto no artigo 56 do Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069/1990), leia abaixo casos em que os direitos podem estar sendo ameaçados na escola e devem ser comunicadas pelos dirigentes da escola ao Conselho Tutelar. Diante do exposto, analise as afirmativas abaixo.

I. Maus-tratos envolvendo seus alunos.

II. Reiteração de faltas injustificadas e de evasão escolar, esgotados os recursos escolares.

III. Elevados níveis de repetência.

IV. Atrasos constantes e imprudência sem justificativa.

Estão corretas as afirmativas:
a) II e IV apenas
b) I, II e IV apenas
c) I, II e III apenas
d) II e III apenas
e) I, II, III e IV

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Analise o texto abaixo para responder às questões 11 e 12.

O raio de Schwarzschild é uma medida do tamanho do horizonte de eventos em torno de um objeto de massa M e representa o limite teórico a partir do qual nada, nem mesmo a luz, pode escapar da atração gravitacional desse objeto com massa muito grande e compacta, como um buraco negro. Este raio é calculado pela fórmula $R = 2GM/c^2$, onde R é o raio de Schwarzschild, G é a constante gravitacional, M é a massa do objeto e c é a velocidade da luz. Se necessário utilize as seguintes aproximações: $G = (20/3)x10^{-11}$ $N.m^2/kg^2$, $c = 3x10^8$ m/s, 1 ano-luz = 10^{13} km.

11) Considerando objetos massivos esféricos que tenham o seu raio definido pelo raio de Schwarzschild, e a definição de densidade como a proporção entre massa e volume em objetos comuns, analise as afirmativas abaixo.

I. A densidade, é inversamente proporcional ao quadrado de sua massa.
II. Quanto maior a sua massa menor será sua densidade.
III. Para dois buracos negros, será mais denso aquele com maior massa.

Estão corretas as afirmativas:

a) I e II apenas
b) I, II e III
c) I apenas
d) III apenas
e) II e III apenas

12) Estimativas sugerem que o universo observável atual tem massa e diâmetro respectivamente da ordem de $1,5x10^{53}$ kg e 90 bilhões de anos-luz. Considerando as informações apresentadas no texto, e que o universo observável fosse um corpo esférico tridimensional usual, e que as constantes universais da gravitação e da velocidade da luz fossem as mesmas considerado que ele fosse observado "do lado de fora", analise as afirmativas abaixo.

I. O raio de Schwarzschild do universo observável seria da ordem de $2,2x10^{26}$ m.
II. Se o universo observável tivesse um terço do seu tamanho atual, considerando o tamanho como seu raio, ele já seria menor que o raio de Schwarzschild que se poderia atribuir a ele.
III. Se o universo observável estivesse contido no raio de Schwarzschild sua densidade, assumida como a proporção entre massa e volume, seria menor do que o ultra alto vácuo produzido em laboratório que tem densidade da ordem de 10^{-25} kg/m^3.

Estão corretas as afirmativas:

a) I apenas
b) I, II e III
c) I e II apenas
d) III apenas
e) II apenas

13) A imagem abaixo (Figura 1a e 1b) ilustra dois diferentes modelos para o movimento planetário. A Figura (a) é uma representação da movimentação de Marte e da Terra em um modelo Heliocêntrico genérico, no qual o Sol (S), se encontra parado em um ponto central das trajetórias circulares descritas pelos planetas. As posições ocupadas por Marte e Terra no decorrer de seus movimentos são indicadas por M_i e T_i (onde i = 1,2,3,...), respectivamente. A figura (b) ilustra o movimento de Marte de acordo com o modelo Geocêntrico de Ptolomeu. Nele, a Terra (T) ocupa uma posição central, o Sol (S) orbita ao seu redor e Marte (M) realiza movimentos circulares ao redor de um ponto fictício que orbita ao redor da Terra.

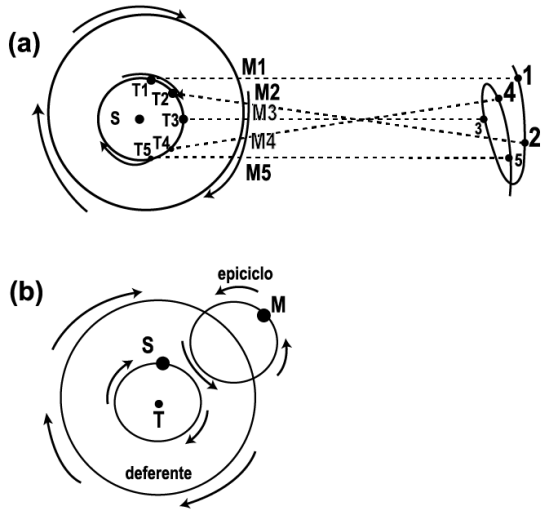


Figura: (a) Modelo Heliocêntrico e (b) Modelo Geocêntrico de Ptolomeu. Fonte: Adaptada de Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 44, 2022.

Considerando os modelos Heliocêntrico e Geocêntrico, assinale a alternativa correta.

a) No modelo Heliocêntrico de Kepler, as órbitas descritas por Marte e pela Terra são círculos com o Sol em ponto central, assim como na figura (a)
b) No modelo Heliocêntrico indicado na figura (a) um observador no Sol veria Marte executar um movimento retrógrado, como ilustrado pela trajetória sinalizada pelos pontos de 1 a 5
c) O modelo Geocêntrico de Ptolomeu, indicado na figura (b), é capaz de explicar o movimento retrógrado de Marte que é visto por um observador na Terra
d) No modelo Geocêntrico de Ptolomeu, indicado na figura (b), um observador localizado na Terra veria Marte executar um movimento progressivo e elipsoidal
e) O modelo Heliocêntrico indicado na figura (a), não é capaz de explicar o movimento retrógrado de Marte que é visto por um observador na Terra

14) Desde 2006 a *Mars Reconnaissance Orbiter* divide a órbita de Marte com seus dois satélites naturais, Fobos e Deimos, coletando informações sobre a superfície e a atmosfera do planeta. O período de cada órbita completa da sonda tem duração de 36h. Fobos é o maior satélite natural e o que mais se aproxima da superfície de Marte, sua órbita é elíptica, tem um período de 8h e seu maior semi-eixo mede aproximadamente 9400 km - valor que corresponde a 0,4 vezes o tamanho do maior semi-eixo da órbita de Demos.
Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o tamanho do maior semi-eixo da órbita da sonda em função do tamanho do semi-eixo maior da órbita de Fobos (a_F) e o período orbital de Deimos em função do período da órbita de Fobos (T_F).

a) $\left(\frac{9}{2}\right)^{\frac{2}{3}} a_F \; ; \left(\frac{5}{2}\right)^{\frac{3}{2}} T_F$

b) $\left(\frac{2}{9}\right)^{\frac{2}{3}} a_F \; ; \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{3}{2}} T_F$

c) $\left(\frac{2}{9}\right)^{\frac{3}{2}} a_F \; ; \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{3}{2}} T_F$

d) $\left(\frac{9}{2}\right)^{\frac{3}{2}} a_F \; ; \left(\frac{5}{2}\right)^{\frac{2}{3}} T_F$

e) $\left(\frac{2}{9}\right)^{2} a_F \; ; \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{1}{2}} T_F$

15) Você está sob a superfície da Terra, na linha do equador, quando vê exatamente acima de sua cabeça um satélite que se move de oeste para leste - o mesmo sentido de rotação da terra. O mesmo satélite está sob sua cabeça após 8h. Se ω, g e R são, respectivamente, a velocidade angular de rotação, a aceleração da gravidade na superfície e o raio da Terra, assinale a alternativa que apresenta qual a distância do satélite ao ponto em que você se encontra, no momento em que ele está sob sua cabeça.

a) $\frac{9}{16}\frac{gR^2}{\omega^2}$

b) $\sqrt[2]{\frac{9}{16}\frac{gR^2}{\omega^2}}$

c) $\sqrt[2]{\frac{9}{16}\frac{gR^2}{\omega^2}} + R$

d) $\sqrt[3]{\frac{9}{16}\frac{gR^2}{\omega^2}}$

e) $\sqrt[3]{\frac{9}{16}\frac{gR^2}{\omega^2}} + R$

Analise o texto abaixo para responder às questões de 16 a 18.

Devido ao recorte dos conteúdos escolares é comum que os experimentos didáticos de lançamento sejam realizados com esferas deslocando-se em calhas considerando apenas o movimento translacional, como se realizassem um deslizamento puro. Entretanto, em decorrência dos efeitos do atrito entre a esfera e a calha, o movimento rotacional não pode ser desprezado. Consideremos o caso de uma calha ajustada para a realização de um lançamento horizontal, ou seja, permite que a esfera seja abandonada de determinada altura e ao final a esfera é lançada horizontalmente após um trecho horizontal de calha. Se o movimento neste caso fosse um deslizamento puro a velocidade do centro de massa (v_{CM}) no momento do lançamento seria dado pela relação:

$$V_{CM} = \sqrt{2gh}$$

sendo *h* o deslocamento vertical do centro de massa (CM) da esfera durante o movimento na rampa.
Por outro lado, se o movimento fosse de rolamento puro nas bordas da calha a velocidade do centro de massa no lançamento pode ser modelado pela seguinte relação:

$$V_{CM} = \sqrt{2gh}\sqrt{1 - \frac{2}{7 - 5(L/D)^2}}$$

sendo *D* o diâmetro da esfera e *L* a largura da calha, como representado na figura 1:

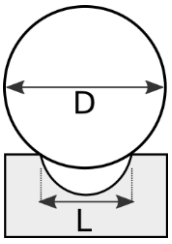


Figura 1. Representação da esfera em contato com a calha

Neste modelo, a resistência do ar está sendo desprezada.

16) Assinale a alternativa que representa a aproximação para a velocidade do centro de massa no lançamento para o caso em que a largura da calha é muito menor que o diâmetro da esfera (L << D).

a) $v_{CM} = \sqrt{10gh/7}$

b) $v_{CM} = \sqrt{2gh}$

c) $v_{CM} = \frac{5}{7}\sqrt{2gh}$

d) $v_{CM} = \sqrt{2gh \cdot \left(\frac{2D^2}{5L^2}\right)}$

e) $v_{CM} = 0$

17) Considerando para a aceleração da gravidade o valor de aproximadamente 9,8 m/s², que a largura da calha é cerca de 10 vezes menor que o diâmetro da esfera e que o centro de massa desloca verticalmente 35 cm na calha e depois mais 1,0 m após o lançamento horizontal, assinale a alternativa que apresenta o valor que melhor se aproxima do alcance (deslocamento horizontal após o lançamento, em relação ao ponto que a esfera deixa de ter contato com o aparato).

a) 50 cm

b) 100 cm

c) 150 cm

d) 200 cm

e) 250 cm

18) Considere que A_D é o alcance para o deslizamento puro, que A_R é o alcance para o rolamento puro nas condições apresentadas no texto de suporte, que *H* é o deslocamento vertical do centro de massa após o lançamento e que a largura da calha é muito menor que o diâmetro da esfera (L << D). Assinale a alternativa que representa a expressão da diferença entre o alcance nas duas condições (A_D - A_R) e o valor aproximado dessa diferença se *h* = 35 cm e *H* = 1,0 m. Caso necessite, utilize as seguintes aproximações $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{5} = 2,2$ e $\sqrt{7} = 2,6$.

a) $A_D(1-\sqrt{2/5})$ e 3 cm

b) $A_D\sqrt{2/5}$ e 6 cm

c) $A_D(1-\sqrt{5/7})$ e 18 cm

d) $A_D\sqrt{5/7}$ e 30 cm

e) $A_D\sqrt{10/7}$ e 60 cm

Analise o texto abaixo para a questão 19.

A balança de torção de Cavendish é usada para determinar o valor da constante gravitacional. Ela consiste de duas esferas pequenas de mesma massa (m) fixadas em posições diametralmente opostas a uma haste leve e rígida no formato de T invertido. A haste é sustentada verticalmente por um fio, o que permite a rotação da haste em torno de seu eixo longitudinal, que também é um eixo de simetria. Quando duas outras esferas maiores de massa M são aproximadas das esferas menores, é observada uma pequena torção na balança. O ângulo de torção é medido com o auxílio de um sistema composto por um feixe de laser e um espelho fixado ao eixo vertical da haste, assim como ilustrado na figura abaixo. Se necessário considere G = 6,67 x 10^{-11} N.m²/kg², adote a aproximação: 6,67 = 20/3.

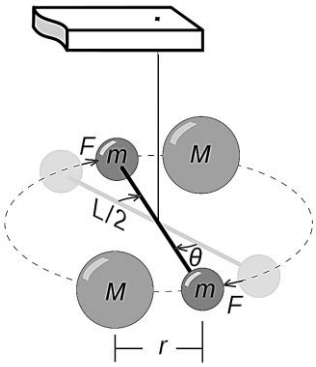


Figura: Diagrama da balança de Cavendish descrita.
Fonte: wikipedia commons.

19) Suponha que a massa das esferas maiores seja $M = 2kg$ e das esferas menores seja $m = 10g$, que o comprimento do braço horizontal da haste seja $L = 40,0cm$ e que a distância de afastamento entre os centros de massa das esfera pequenas e grandes seja $r = 2,0cm$. Assinale a alternativa que apresenta o torque resultante sobre o sistema composto pela haste e as esferas pequenas, em relação ao eixo de rotação da balança.

a) $3,3 \times 10^{-9} Nm$

b) $1,3 \times 10^{-9} Nm$

c) $6,7 \times 10^{-10} Nm$

d) $6,7 \times 10^{-11} Nm$

e) $2,7 \times 10^{-11} Nm$

20) Considere o seguinte experimento mental:

Um recipiente retangular de volume total V, hermeticamente fechado e de paredes externas adiabáticas, possui internamente três compartimentos também herméticos. Esse recipiente hipotético possui um mecanismo que permite que as paredes internas que separam os compartimentos hora funcionem como paredes adiabáticas, hora como diatérmicas. Cada compartimento é preenchido com uma porção de massa M de um gás ideal, aquecida a diferentes temperaturas, sendo $\boldsymbol{T}$ temperatura a do gás no compartimento 1; $\boldsymbol{2T}$ do gás no compartimento 2 e $\boldsymbol{0,75T}$ do gás no compartimento 3. Inicialmente as paredes que separam os compartimentos 1 e 3 e os compartimentos 3 e 2 funcionam como paredes diatérmicas e a parede que separa o compartimento 1 e 2 funciona como uma parede adiabática. Após um tempo suficiente de espera os gases armazenados entram em equilíbrio termodinâmico. Dá-se início à segunda etapa do experimento, em que os tipos de parede se invertem: as paredes entre os compartimentos 1 e 3 e entre os compartimentos 2 e 3 passam, então, a funcionar como paredes adiabáticas, e a parede entre o compartimento 1 e 2, como diatérmica. Como esquematizado na ilustração abaixo:

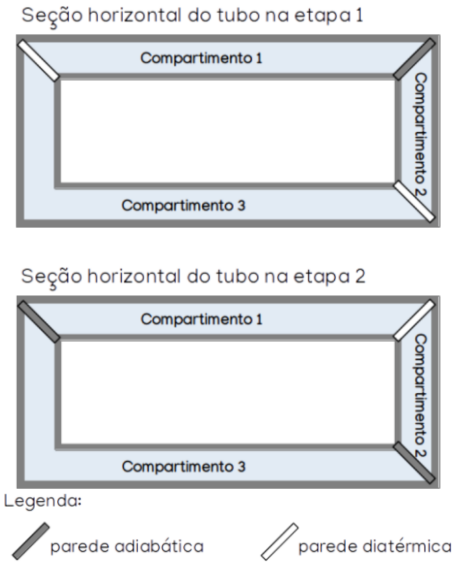


Figura 1. Ilustração esquemática dos compartimentos nas duas etapas do experimento

Sobre os processos termodinâmicos ocorridos com os gases nos compartimentos, analise as afirmativas abaixo.

I. Na etapa 2 do experimento, não haverá troca de calor entre os gases do compartimento 1 e 2.
II. Na etapa 1 do experimento, os processos termodinâmicos ocorridos com os gases nos compartimentos de 1 a 3 são todos isobáricos.
III. Na etapa 1 do experimento há um aumento da energia interna do gás localizado no compartimento 3 e, portanto, um aumento do trabalho que esse gás realiza sobre as paredes.

Assinale a alternativa que versa sobre a veracidade das afirmativas acima. Se necessário considere a Lei dos Gases Ideais: $\boldsymbol{pV = nRT}$.

a) Apenas a afirmativa I está correta
b) Apenas a afirmativa II está correta
c) Apenas as afirmativas I e II estão corretas
d) Apenas a afirmativa III está correta
e) Apenas as afirmativas II e III estão corretas

21) O Poder Calorífico Líquido (PCL) de um material é uma medida da quantidade de energia útil gerada na combustão desse material. No caso da madeira, o poder calorífico, entre outros fatores, sofre influência do componente da árvore da qual a madeira foi extraída. Na tabela abaixo são dados os valores do PCL médio para resíduos de madeira, provenientes dos galhos e da copa da árvore da espécie *Pinus taeda.*

Tabela: Poder Calorífico Líquido (PCL) para diferentes componentes da espécie *Pinus taeda*

Componente da árvore	PCL Médio
Copa	1350 kcal / kg
Galho	2100 kcal / kg

Fonte: Adaptada de https://www.scielo.br/j/rarv/a/4JMHWm8fn3pWgWJFKk3bBhg/?lang=pt#ModalTablea20tab04

Dados:
calor específico da água: $c = 4{,}2\ cal/g^o\ C$
calor latente de fusão da água: $L_F = 80\ cal/g$
calor latente de vaporização água: $L_V = 540\ cal/g$
densidade da água: $\rho = 1\ kg/l$

Assinale a alternativa que indica corretamente a quantidade mínima de resíduo de madeira da espécie *Pinus taeda* que precisaria ser queimada em uma fogueira em espaço aberto para aquecer $1l$ de água de 25ºC a 100ºC e vaporizar 400 g de água. Para isso, considere os valores de PCL fornecidos na tabela acima e que, nessas condições (fogueira em céu aberto), apenas 20% da energia da queima do resíduo de madeira é efetivamente usada para aquecer a água.

a) 0,25 kg

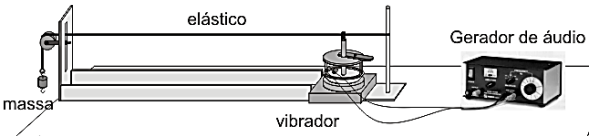
b) 0,75 kg

c) 0,83 kg

d) 1,26 kg

e) 1,97 kg

22) Uma corda de 15 g e 1,5m está fixada por uma das extremidades à haste de um dispositivo vibrador ligado a um gerador de áudio, que a faz oscilar transversalmente, com amplitude de 3 cm e frequência de 5Hz. Uma tensão de 4N é mantida na corda por meio de um bloco e uma polia, conforme ilustrado na figura abaixo.



Fonte: Adaptada de http://demonstracoes.fisica.ufmg.br/demo/59/3B22.10-Ondas-estacionarias-em-uma-corda

Sabe-se que o deslocamento transversal *y* da onda, em função do tempo *(t)* para um ponto da corda localizado a uma distância *(x)* da extremidade fixa à haste do dispositivo vibrador, no intervalo de tempo em que a onda ainda não chegou à extremidade oposta, é dado pela função:

$$y(x,t) = Acos(kx - \omega t + \phi)$$

Considere que o no instante inicial a haste do dispositivo está a uma altura de 1,5 cm acima da posição ilustrada na figura. Assinale a alternativa que descreve a função y(x,t), para as condições específicas desse problema.

a) $y(x,t) = 1{,}5cos\left(\frac{1}{4}x - 10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

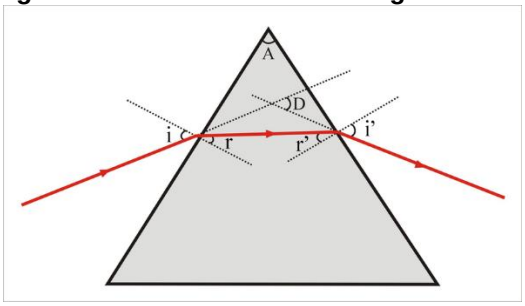
b) $y(x,t) = 1{,}5cos\left(\frac{\pi}{2}x - 10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

c) $y(x,t) = 3cos\left(\frac{\pi}{10}x - \frac{2\pi}{5}t + \frac{\pi}{6}\right)$

d) $y(x,t) = 3cos\left(\frac{1}{10}x - 10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

e) $y(x,t) = 3cos\left(\frac{\pi}{2}x - 10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$

23) A luz, ao atravessar um prisma, sofre um desvio angular conforme indicado na figura.



Fonte: https://www.scielo.br/j/rbef/a/Sc7GZwRrpNb8yyVmLLBX9hz/?format=pdf&lang=pt

Assinale a alternativa que corresponde ao valor do índice de refração do prisma (n) na situação em que o desvio angular (D) é mínimo e o ângulo de abertura é $A = 60^o$.

a) $n = 1$

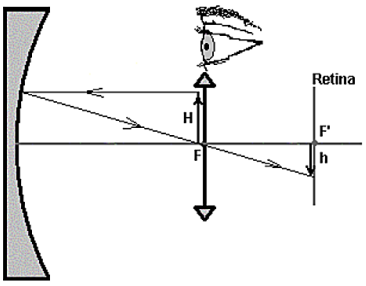
b) $n = sen(D/2) + \sqrt{3} \cdot cos(D/2)$

c) $n = \sqrt{3} \cdot sen(D/2) + cos(D/2)$

d) $n = sen(D) + \sqrt{3} \cdot cos(D)$

e) $n = \frac{1}{2}\left[\sqrt{3} \cdot sen(D/2) + cos(D/2)\right]$

24) Um observador posicionado exatamente sobre o foco (F) de um espelho côncavo é capaz de ver a imagem nítida do seu rosto formada no espelho. Isso acontece, pois, a córnea, o humor aquoso e o cristalino, que constituem o sistema de lentes do nosso olho, atuam como uma lente convergente, que conjuga a imagem do rosto do observador sobre a retina. Como resultado, é formada uma imagem invertida de tamanho h, sobre o foco do sistema de lentes do olho (F'). Esse fenômeno está ilustrado na figura abaixo. Na imagem, H representa o tamanho do objeto (o rosto do observador).



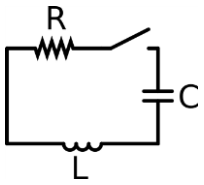
Fonte: https://www.scielo.br/j/rbef/a/GxsGrNDTRxmTkNWLTfxf84n/?format=pdf&lang=pt

Assinale a alternativa correta.

a) A imagem conjugada pelo espelho é inversa e menor do que o objeto
b) Se na mesma posição onde está o espelho côncavo, houvesse um espelho plano, a imagem conjugada pela lente convergente do olho seria direita e maior do que h
c) A imagem conjugada pelo espelho é real e menor do que o objeto
d) Como o espelho conjuga uma imagem no infinito, a imagem conjugada pela lente convergente do olho estará sobre seu foco
e) A imagem conjugada pela lente convergente do olho é virtual e invertida

Considere o texto abaixo para responder às questões 25 e 26.

No circuito representado abaixo R, L e C são respectivamente a resistência, indutância e capacitância dos dispositivos do circuito, ligados em série. Considere que o capacitor está inicialmente carregado e com a chave aberta (que será fechada em t=0).



25) Assinale a alternativa que indica a equação diferencial do circuito a partir do momento que a chave é fechada, onde q(t) e i(t) representam respectivamente a carga e a corrente do circuito.

a) $R\times\frac{\partial q(t)}{\partial t}+\frac{1}{C}q(t)+\frac{1}{L}\times\frac{\partial^2 q(t)}{\partial t^2}=0$

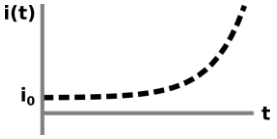
b) $R\times\frac{\partial q(t)}{\partial t}+\frac{q(t)}{C}+L\times\frac{\partial^2 q(t)}{\partial t^2}=0$

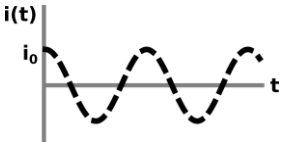
c) $R\,i(t)+C\times\frac{\partial i(t)}{\partial t}+L\times\frac{\partial^2 i(t)}{\partial t^2}=0$

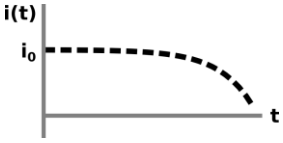
d) $R\,i(t)+\frac{1}{C}\times\frac{\partial i(t)}{\partial t}+L\times\frac{\partial^2 i(t)}{\partial t^2}=0$

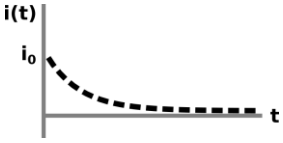
e) $R\,i(t)+C\times\frac{\partial i(t)}{\partial t}+\frac{1}{L}\times\frac{\partial^2 i(t)}{\partial t^2}=0$

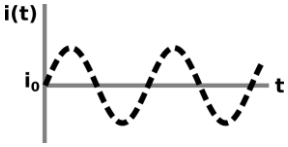
26) Considere que a resistência R é muito baixa e que $R^2 << L/C$, sendo os efeitos de resistência desprezíveis nos momentos iniciais de acionamento da chave do circuito. Assinale a alternativa que melhor esboça o comportamento da corrente desse circuito nesses momentos iniciais, onde I_0 é a corrente quando a chave é fechada.

a)


b)


c)


d)


e)


27) O efeito Cherenkov é um fenômeno óptico que ocorre quando uma partícula carregada, como um elétron ou um próton, se move através de um meio material em uma velocidade maior do que a velocidade da luz nesse meio. Quando isso acontece, a partícula emite um cone de luz visível chamado de radiação Cherenkov.
Considere para a velocidade da luz no vácuo o valor de 300 mil km/s e para o índice de refração da água o valor de 1,33. Assinale a alternativa que apresenta a velocidade de uma partícula que emitiria a radiação Cherenkov ao se deslocar na água.

a) 133.000 km/s

b) 200.000 km/s

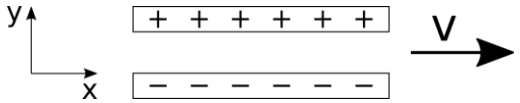
c) 260.000 km/s

d) 333.000 km/s

e) 399.000 km/s

Considere o texto abaixo para responder às questões 28 e 29.

Considere dois fios retilíneos e paralelos carregadas com quantidade iguais de carga opostas e que se movimentam em relação a um observador com velocidade constante v na direção x conforme a representação abaixo. Os fios estão dispostos no plano xy com o comprimento na direção x.



28) Do ponto de vista desse observador, analise as afirmativas abaixo.

I. Há uma força elétrica resultante em cada fio na direção y de mesma intensidade e em sentidos opostos, promovendo a atração entre eles.
II. Há uma força magnética resultante em cada fio na direção da velocidade tensionado os fios na direção x e em sentidos opostos.
III. Há uma força magnética resultante em cada fio na direção y, de mesma intensidade e em sentidos opostos, promovendo a atração entre eles.
IV. Há uma força magnética resultante em cada fio na direção y, de mesma intensidade e em sentidos opostos, promovendo a repulsão entre eles.
V. Há uma força magnética resultante em cada fio que é contrária ao movimento e reduz sua velocidade.

Estão corretas as afirmativas:

a) I apenas
b) I e IV apenas
c) II e V apenas
d) II, III e IV apenas
e) I, II, IV e V apenas

29) Se um segundo observador que se movimenta com a mesma velocidade constante v junto aos fios e, portanto, também está em movimento em relação ao primeiro observado, analise as afirmativas abaixo.

I. As forças presentes nos fios são as mesmas e independem do referencial dos observadores.
II. As forças presentes em cada fio são diferentes para cada observador, mas a intensidade da resultante das forças em cada fio na direção y são iguais.
III. No referencial do segundo observador há uma força magnética resultante em cada fio na direção y, entretanto com menor intensidade quando comparada com o primeiro observador, devido a contração do espaço decorrente dos efeitos relativísticos entre os observadores.
IV. No referencial do segundo observador há uma força elétrica resultante em cada fio na direção y, entretanto com menor intensidade quando comparada com o primeiro observador devido a dilatação do espaço decorrente dos efeitos relativísticos entre os observadores.
V. Os efeitos relativísticos são sempre desprezíveis para problemas dessa natureza.

Estão corretas as afirmativas:

a) I apenas
b) I e V apenas
c) II e III apenas
d) II e IV apenas
e) III apenas

30) O comprimento de onda de fótons emitidos por LEDs (diodos emissores de luz) pode ser modelado pela diferença de energia entre os níveis de energia da banda de condução e da banda de valência dos materiais empregados na camada ativa desses dispositivos, popularmente denominado como gap ou lacuna (E_g). Para fins de modelagem podemos, então, utilizar a equação de Einstein para energia do fóton associado à transição entre as bandas de valência e condução para relacionar a energia do fóton, sua frequência e seu comprimento de onda:

$$E = hf = (hc)/\lambda$$

onde h = 4,136 x 10^{-15} eV.s é a constante de Planck e c = 2,998 x 10^{8} m/s é a velocidade da luz em valores com quatro algarismos significativos.

A tabela abaixo apresenta a composição química de alguns dos materiais semicondutores usualmente empregados em LEDs comerciais que permitem a geração das mais variadas cores associadas aos fótons emitidos pelos dispositivos em que são empregados.

A	B	C
Cor	Material	Comprimento de onda
Super vermelho	GaAlAs	660 nm
Vermelho	GaAsP	635 nm
Vermelho	AlInGaP	636 nm
Vermelho	GaP	700 nm
Verde	GaP	565 nm
Verde	GaP	555 nm
Verde	AlInGaP	574 nm
Verde	InGaN	505 nm
Verde	InGaN	525 nm
Verde	InGaN	525 nm
Branco	InGaN	Todo espectro
Azul	SiC	430 nm
Azul	InGaN	470 nm
Azul	SiC	430 nm
Laranja	AlInGaP	610 nm
Amarelo	AlInGaP	590 nm
Âmbar	GaAsP	605 nm

Assinale a alternativa que apresenta um valor adequado para o gap de energia do LED verde composto por InGaN estimado de acordo com o modelo acima.

a) 2,5 x 10^{-9} eV
b) 2,5 meV
c) 250 meV
d) 2,5 eV
e) 0,25 keV

QUESTÃO DISCURSIVA ESPECÍFICA

Imagine que você é astronauta e, com sua equipe, está em uma missão tripulada para investigar as várias luas do sistema solar. Durante a viagem você desmaia e é colocado por seus colegas em um compartimento separado da nave para repousar. Quando acorda você está só e percebe que a espaçonave está em solo em algum astro, provavelmente alguma das luas da missão, mas a visibilidade não permite fazer observações que permitam identificar ao redor de qual planeta estaria esse astro. Próximo a você há uma caixa de ferramentas contendo um cronômetro digital, uma fita métrica e um rolo de linha; seu anel, tirado de sua mão pelos seus colegas, e uma tabela com as características físicas de todas as luas de destino da missão, incluindo: o diâmetro médio, a massa, a temperatura média e a aceleração da gravidade na superfície. De posse desses itens e da tabela, como você poderia se certificar em qual astro a nave está?

Transcreva a redação de no mínimo 10 linhas e no máximo 15 linhas, com caneta azul ou preta, para a folha de respostas.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

RASCUNHO