

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CONCURSO PÚBLICO 2009



CARGO: FÍSICO

Número de Questões: **40** (10 de Língua Portuguesa e 30 de Conhecimentos Específicos)
Duração da Prova: **4 horas** (já incluído o tempo destinado à identificação e ao preenchimento da FOLHA DE RESPOSTA)

LEIA COM ATENÇÃO

- ⚙ Confira a numeração das questões e o número de páginas deste caderno, antes de iniciar a prova. Em caso de problemas de impressão, peça a imediata substituição do caderno de provas.
- ⚙ Cada questão é composta por cinco itens numerados de I a V. Cada item deverá ser julgado como **CERTO** (C) ou **ERRADO** (E).
- ⚙ Preencha, na FOLHA DE RESPOSTA, a bolha correspondente ao seu julgamento ((C) ou (E)) a respeito de cada item das questões.
- ⚙ Após três horas e trinta minutos do início da prova, o candidato fica desobrigado a devolver este caderno de provas.

DIVULGAÇÃO:

- ⚙ Gabarito preliminar: **10 de agosto de 2009** (<<http://www.coperve.ufpb.br>>).
- ⚙ Gabarito definitivo: **21 de agosto de 2009** (<<http://www.coperve.ufpb.br>>).
- ⚙ Relação dos candidatos habilitados à prova teórico-prática e informações sobre critérios e procedimentos de aplicação dessa prova: **21 de agosto de 2009**.
- ⚙ Resultado final do Concurso será homologado mediante publicação no Diário Oficial da União e no endereço www.ufpb.br.
- ⚙ Aplicação das provas teórico-práticas para as categorias relacionadas nos itens 1 e 2 do Edital 37/2009 será no período de **08 a 18 de setembro de 2009**.

I – LÍNGUA PORTUGUESA

Para responder às questões de 1 a 10, leia o **TEXTO** abaixo.

Falando difícil

1 Quando começam a ser ouvidas quase todo dia palavras que ninguém ouvia antes, é bom prestar
atenção — estão criando confusão na língua portuguesa e raramente isso resulta em alguma coisa boa. No
mundo dos três poderes e da política em geral, por exemplo, fala-se cada vez mais um idioma que tem
4 cada vez menos semelhança com a linguagem de utilização corrente pelo público. As preferências, aí,
variam de acordo com quem está falando. A ministra da Casa Civil, Dilma Rousseff, colocou no mapa a
palavra “escandalização”, à qual acrescentou um “do nada”, para escrever o noticiário sobre o dossiê (ou
banco de dados, como ela prefere) feito na Casa Civil com informações incômodas para o governo
8 anterior. Mais recentemente, o ministro Gilmar Mendes, presidente do Supremo Tribunal Federal,
contribuiu com o seu “espetacularização”; foi a palavra, vinda de uma língua desconhecida, que
selecionou para manifestar seu desagrado quanto à colocação de algemas no banqueiro Daniel Dantas,
durante as operações da Polícia Federal, que lhe valeram o desconforto de algumas horas na prisão.
12 “Obstaculização”, “fulanização” ou “desconstitucionalização” são outras das preferidas do momento —
sendo certo que existe, por algum motivo, uma atração especial por palavras que acabam em “zação”.

O ministro Tarso Genro, da Justiça, parece ser o praticante mais entusiasmado desse tipo de
linguagem entre as autoridades do governo. Poucas coisas, hoje em dia, são tão difíceis quanto pegar o
16 ministro Genro falando naquilo que antigamente se chamava “português claro”. Ele já falou em
“referência fundante”, “foco territorial etário”, “escuta social orgânica articulada”, entre outras coisas
igualmente alarmantes; na semana passada, a propósito da influência do crime organizado nas eleições
municipais do Rio de Janeiro, observou que “a insegurança já transgrediu para a questão eleitoral”. É
20 curioso, uma vez que, como alto dirigente do Partido dos Trabalhadores, deveria se expressar com
palavras que a média dos trabalhadores brasileiros conseguisse entender. Que trabalhador, por exemplo,
saberia o que quer dizer “referência fundante”? Mas também o PT, e não só o ministro Genro, gosta de
falar enrolado. Seus líderes vivem se referindo a “políticas”, que em geral são “estruturantes”; dizem que
24 isso ou aquilo é “pontual”, e assim por diante. “Políticas”, no entendimento comum da população, são
mulheres que se dedicam à política; a senadora Ideli Salvatti ou a ex-prefeita Marta Suplicy, por exemplo,
são políticas. “Pontual”, da mesma forma, é o cidadão que chega na hora certa aos seus compromissos.
Fazer o quê? As pessoas acham que esse palavreado as torna mais inteligentes, ou mais profissionais.
28 Conseguem, apenas, tornar-se confusas, ou simplesmente bobas.

As coisas até que não estariam de todo mal se só os habitantes do mundo oficial falassem nesse
patoá. Mas a história envolve muito mais gente boa, e muito mais do que apenas falar complicado — o
que ela mostra, na verdade, é que o português está sendo tratado a pedradas no Brasil. O problema
32 começa com a leitura. O presidente Luiz Inácio Lula da Silva, por exemplo, vive se orgulhando de não ler
livros — algo que considera, além de chato, como um certificado de garantia de suas origens populares.
Lula ficaria surpreso se soubesse quanta gente na elite brasileira também não lê livro nenhum — ou então
lê pouco, lê livros ruins ou não entende o que lê. Muitos brasileiros ricos, como empresários, altos
36 executivos e profissionais de sucesso, têm, sabidamente, problemas sérios na hora de escrever uma frase
com mais de vinte palavras. Escrevem errado, escrevem mal ou não dá para entender o que escrevem —
ou, mais simplesmente, não escrevem nada. No mesmo caminho vão professores, do primário à
universidade, artistas, profissionais liberais, cientistas, escritores, jornalistas — que já foram definidos,
40 por sinal, como indivíduos que desinformam, deseducam e ofendem o vernáculo.

O mau uso do português resulta em diversos problemas de ordem prática, o primeiro dos quais é
entender o que se escreve. Não é raro, por exemplo, advogados assinarem petições nas quais não
conseguem explicar direito o que, afinal, seus clientes estão querendo — ou juízes darem sentenças em
44 português tão ruim que não se sabe ao certo o que decidiram. Há leis, decretos, portarias e outros
documentos públicos incompreensíveis à primeira leitura, ou mesmo à segunda, à terceira e a quantas
mais vierem. Não se sabe, muitas vezes, que linguagem foi utilizada na redação de um contrato. Os
balanços das sociedades anônimas, publicados uma vez por ano, permanecem impenetráveis.

48 Há mais, nisso tudo, do que dificuldades de compreensão. A escritora Doris Lessing, prêmio
Nobel de Literatura de 2007, diz que, quando se corrompe a linguagem, se corrompe, logo em seguida, o
pensamento. É o risco que se corre com o português praticado atualmente no Brasil de terno, gravata e
diploma universitário.

1. No texto, o autor faz considerações acerca da linguagem. Com base nessas considerações, julgue as assertivas a seguir:
 - I. A fala, no âmbito dos poderes públicos, e da política, assume feição bem própria, distanciando-se da maneira comum do falar do público.
 - II. A linguagem utilizada por políticos e parlamentares mostra-se cada vez mais cuidada, por expressar a forma de comunicação de pessoas cultas.
 - III. O rebuscamento vocabular do Ministro Tarso Genro é uma exigência do cargo, representante da alta esfera do governo.
 - IV. O processo de criação de novas palavras nem sempre é bem-vindo, uma vez que, na maioria das vezes, pode causar problema na comunicação.
 - V. A escolha de palavras ou expressões por parte dos políticos e parlamentares representa a necessidade de se criar uma língua que identifique essas categorias na sociedade brasileira.
2. O autor titula seu texto com a frase *Falando difícil*. Considerando a sua argumentação acerca do “falar difícil”, julgue as assertivas a seguir:
 - I. Apenas os políticos cometem o erro de se expressar com palavreado difícil, pois os demais segmentos da sociedade primam pela clareza na comunicação.
 - II. Apenas os professores, do ensino fundamental à universidade, mantêm o respeito à língua, evitando esse tipo de uso da linguagem.
 - III. Artistas, escritores e jornalistas, mesmo dando asas à imaginação, seguem rigorosamente as normas de uso da língua, revelando um apreço ao seu idioma.
 - IV. Tanto as autoridades do governo, como as citadas no texto, quanto outros cidadãos, que se destacam no mundo empresarial, estão se descuidando de sua língua materna.
 - V. O ato de falar difícil impressiona o público, por isso deve ser uma norma a ser seguida por aqueles que vivem em contato com o público.
3. Segundo o autor, “[...] o português está sendo tratado a pedradas no Brasil.” (linha 31) e isso é consequência de alguns fatores. Em relação a essa questão, julgue as assertivas seguintes:
 - I. O descaso com a leitura, exclusivo daqueles que são analfabetos, tem comprometido o uso da língua e da comunicação.
 - II. Os professores, até mesmo os universitários, a exemplo de políticos, empresários e profissionais liberais, usam inadequadamente a língua, gerando problemas de compreensão.
 - III. A elite brasileira, em número expressivo, apresenta dificuldades que se referem ao domínio da leitura e da escrita.
 - IV. O português, falado e escrito atualmente no Brasil, está fadado à preferência do usuário que o modifica arbitrariamente, causando problemas sérios de compreensão.
 - V. O português é uma língua viva, e, por isso, está sujeito a “modismos”, o que é salutar para a geração atual e futura.
4. Considerando as tipologias textuais presentes no texto, julgue as assertivas a seguir:
 - I. O uso recorrente de sequências narrativas reforça a tese defendida pelo autor.
 - II. O uso recorrente de sequências explicativas constitui um recurso da argumentação.
 - III. O emprego de sequências descritivas constitui uma falha da argumentação.
 - IV. O uso de sequências argumentativas contribui para a sustentação da tese defendida pelo autor.
 - V. O uso recorrente de sequências narrativo-descritivas prejudica a argumentação do texto.
5. Leia:

“**Mas também** o PT, e não só o ministro Genro, gosta de falar enrolado.” (linhas 22-23)

Considerando a análise da expressão destacada no fragmento, julgue as assertivas seguintes:

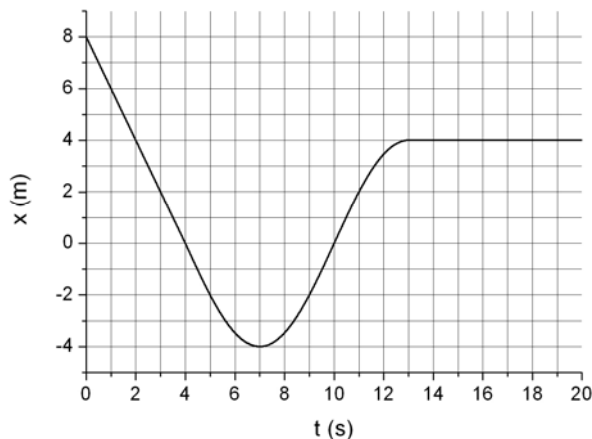
- I. Introduz oração que nega radicalmente o enunciado anterior.
- II. Expressa circunstância de condição, ressaltando que o PT também gosta de falar enrolado.
- III. Introduz argumento que reafirma a ideia de que políticos usam a linguagem de forma enrolada.
- IV. Inicia um novo argumento que contraria a ideia de que os políticos não usam adequadamente a língua.
- V. Expressa inclusão, possibilitando a continuidade do ponto de vista do autor acerca do uso da língua pelos políticos.

6. O conectivo **que**, entre outras funções, aparece no texto com valor restritivo. Considerando esse valor, julgue os fragmentos a seguir:
- I. “Quando começam a ser ouvidas quase todo dia palavras que ninguém ouvia antes, [...]” (linha 1)
 - II. “[...] fala-se cada vez mais um idioma que tem cada vez menos semelhança com a linguagem de utilização corrente pelo público.” (linhas 3-4)
 - III. “Poucas coisas, hoje em dia, são tão difíceis quanto pegar o ministro Tarso Genro naquilo que antigamente se chamava ‘português claro’.” (linhas 15-16)
 - IV. “[...] a propósito da influência do crime organizado nas eleições municipais do Rio de Janeiro, observou-se que a insegurança já transgrediu para a questão eleitoral.” (linhas 18-19)
 - V. “‘Políticas’, no entendimento comum da população, são mulheres que se dedicam à política; [...]” (linhas 24-25)
7. Considerando a mesma regência da forma verbal destacada em “Quando começam a ser ouvidas quase todo dia palavras que ninguém **ouvia** antes, [...]” (linha 1), julgue os verbos destacados nos fragmentos a seguir:
- I. “[...] são mulheres que se **dedicam** à política; [...]” (linhas 24-25)
 - II. “As pessoas **acham** que esse palavreado as torna mais inteligentes, ou mais profissionais.” (linha 27)
 - III. “Lula ficaria surpreso se **soubesse** quanta gente na elite brasileira também não lê livro nenhum –” (linha 34)
 - IV. “O mau uso do português **resulta** em diversos problemas de ordem prática, [...]” (linha 41)
 - V. “Os balanços das sociedades anônimas, publicados uma vez por ano, **permanecem** impenetráveis.” (linhas 46-47)
8. Há, no texto, registro de uso do verbo na voz passiva. Considerando esse uso, nas formas destacadas abaixo, julgue os fragmentos a seguir:
- I. “As preferências, aí, variam de acordo com quem **está falando**.” (linhas 4-5)
 - II. “Seus líderes vivem se referindo a políticas, que em geral **são estruturantes**.” (linhas 24-25)
 - III. “Conseguem, apenas, **tornar-se confusas**, ou simplesmente bobas.” (linha 28)
 - IV. “[...] – o que ela mostra é que o português **está sendo tratado** a pedradas no Brasil.” (linhas 30-31)
 - V. “Não se sabe, muitas vezes, que linguagem **foi utilizada** na redação de um contrato.” (linha 46)
9. Considerando o uso dos conectivos destacados no fragmento “A escritora Doris Lessing, prêmio Nobel de Literatura de 2007, diz que, **quando** se corrompe a linguagem, se corrompe, **logo em seguida**, o pensamento. (linhas 48-50), julgue as assertivas a seguir:
- I. O conectivo *quando* e a expressão *logo em seguida* introduzem orações que expressam ideia, respectivamente, de tempo e de conclusão.
 - II. O conectivo *quando* e a expressão *logo em seguida* estabelecem relação de temporalidade entre as orações.
 - III. O conectivo *quando* pode ser substituído pelo conectivo *sempre que*, mantendo-se a mesma circunstância.
 - IV. A expressão *logo em seguida* pode ser substituída pela conjunção *portanto*, sem alteração do sentido do fragmento.
 - V. A expressão *logo em seguida* modifica a forma verbal “*corrompe*”, indicando-lhe circunstância de tempo.
10. Leia:
- “É curioso, uma vez que, como dirigente do Partido dos Trabalhadores, deveria se expressar com palavras que a média dos trabalhadores brasileiros conseguisse entender.” (linhas 19-21)
- Considerando a concordância das formas verbais nesse fragmento, julgue as assertivas a seguir:
- I. O uso da forma verbal *deveria* constitui um desvio da norma padrão da língua escrita, visto que não concorda com o seu sujeito.
 - II. A forma verbal *deveria* poderá ser flexionada no plural, estabelecendo a concordância com o termo *trabalhadores*.
 - III. A forma verbal *consequisse* está flexionada no singular, concordando com o sujeito *a média dos trabalhadores brasileiros*.
 - IV. A forma verbal *consequisse* poderá flexionar-se também no plural, mantendo-se a concordância com a expressão *trabalhadores brasileiros*.
 - V. O uso das formas verbais *deveria* e *consequisse* está de acordo com a norma padrão da língua escrita.

II – FÍSICA

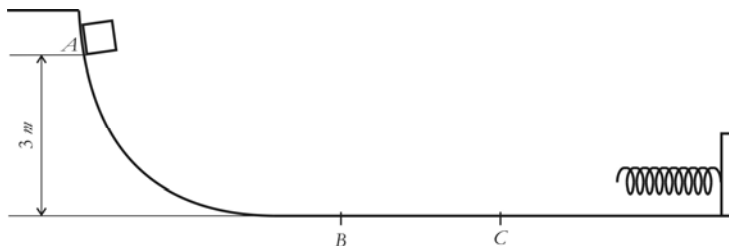
Obs: Sempre que necessário utilize o valor da aceleração da gravidade g igual a 10 m/s^2 .

11. Um gráfico posição-tempo é mostrado na figura abaixo para uma partícula em movimento ao longo do eixo x . Considerando a situação apresentada no gráfico, julgue as assertivas a seguir:



- I. No intervalo entre $t = 0,0 \text{ s}$ e $t = 4,0 \text{ s}$, a velocidade é constante e vale $2,0 \text{ m/s}$.
 II. No intervalo entre $t = 4,0 \text{ s}$ e $t = 10,0 \text{ s}$, a velocidade média vale $-2,0 \text{ m/s}$.
 III. No instante $t = 7,0 \text{ s}$, a velocidade e a aceleração são nulas.
 IV. No instante $t = 10,0 \text{ s}$, a velocidade instantânea é maior do que $1,0 \text{ m/s}$.
 V. No instante $t = 15,0 \text{ s}$, a velocidade e a aceleração são nulas.
12. Um bloco desliza horizontalmente sobre uma mesa sem atrito com velocidade igual a $4,0 \text{ m/s}$. Considerando que a altura da mesa em relação ao solo é $0,80 \text{ m}$, julgue as assertivas a seguir:
- I. Após deixar a mesa, o bloco atingirá o solo depois de percorrer uma distância horizontal igual a $2,0 \text{ m}$.
 II. A direção da velocidade, no instante em que o bloco atinge o solo, é de -45° em relação à horizontal.
 III. O tempo de queda do bloco é de $0,5 \text{ s}$.
 IV. No instante em que o bloco atinge o solo, a componente vertical da velocidade vale $-4,0 \text{ m/s}$.
 V. A componente horizontal da velocidade permanece constante até o momento da colisão com o solo.
13. Uma esfera de 10 kg , pendurada por um fio inextensível de 5 m de comprimento, oscila em torno de seu ponto de equilíbrio de forma que sua altura sofre uma variação máxima de 1 m . Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:
- I. A velocidade máxima da esfera é igual a $\sqrt{20} \text{ m/s}$.
 II. A tração no fio é máxima quando a esfera passa pelo ponto de equilíbrio, e vale 100 N .
 III. A tração no fio quando a esfera pára momentaneamente nos pontos de retorno da oscilação é 80 N .
 IV. A aceleração da esfera, em módulo, nos pontos de retorno da oscilação vale 5 m/s^2 .
 V. A energia mecânica total do sistema é constante e vale 100 J .
14. Um bloco de massa M encontra-se em repouso sobre uma mesa horizontal. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a mesa valem $0,5$ e $0,3$, respectivamente. O bloco é, então, puxado por uma força \mathbf{F} que faz um ângulo de 30° com a horizontal. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:
- I. Quando o módulo da força \mathbf{F} for igual a duas vezes o peso do bloco, o bloco perde contato com a mesa.
 II. Quando o módulo da força \mathbf{F} for igual ao peso do bloco, a aceleração horizontal do bloco será $\sqrt{3/2} g$.
 III. Quando o módulo da força \mathbf{F} for igual a duas vezes o peso do bloco, a aceleração horizontal do bloco será $\sqrt{3} g$.
 IV. Quando o módulo da força \mathbf{F} for igual ao peso do bloco, a força de atrito será igual a 15% do peso.
 V. Quando o módulo da força \mathbf{F} for igual a três vezes o peso do bloco, a aceleração vertical do bloco será $g/2$.

15. Um bloco de 10 kg encontra-se sobre uma pista e é solto de uma posição, representada pelo ponto A da figura abaixo, que está a uma altura de 3 m do solo. A pista não tem atrito, exceto na região entre os pontos B e C. O bloco desce a pista, atinge uma mola de constante elástica igual a 1600 N/m , e comprime a mola $0,5\text{ m}$ a partir da posição de equilíbrio, quando atinge momentaneamente uma velocidade nula. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:

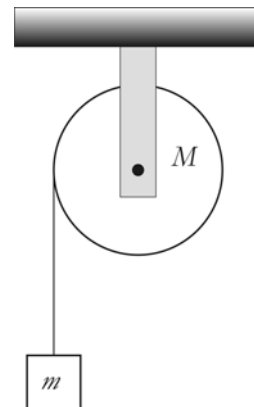


- I. A energia mecânica do bloco conserva-se.
- II. A energia potencial do bloco, antes dele ser solto, é 300 J .
- III. A posição final do bloco será o ponto C.
- IV. O bloco passará três vezes pelo ponto B.
- V. O bloco comprimirá a mola duas vezes antes de parar.

16. Uma partícula de massa m_1 e velocidade inicial v_{1i} colide frontalmente com uma segunda partícula de massa m_2 e velocidade inicial v_{2i} . Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:

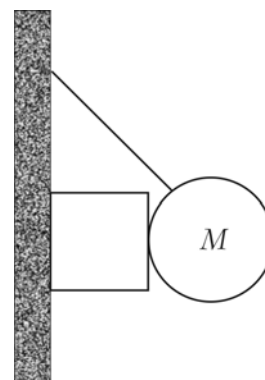
- I. Se a colisão for elástica, o momento e a energia cinética se conservam.
- II. Se a colisão for inelástica, o momento conserva-se, mas a energia cinética não se conserva.
- III. Se a colisão for completamente inelástica, nem o momento nem a energia cinética se conservam.
- IV. Se a colisão for elástica com $m_1 \gg m_2$ e $v_{2i} = 0$, então, v_{1f} será aproximadamente v_{1i} , e v_{2f} será aproximadamente $2v_{1i}$.
- V. Se a colisão for elástica e $m_1 = m_2$, então, a velocidade final da primeira partícula (v_{1f}) será igual a v_{2i} , e a velocidade final da segunda partícula (v_{2f}) será igual a v_{1i} .

17. Um fio longo é enrolado ao redor de um disco uniforme de massa M , que pode girar em torno de um eixo fixo, como mostrado na figura ao lado. Preso ao fio, encontra-se um bloco de massa m , inicialmente em repouso, a uma altura h em relação ao solo. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



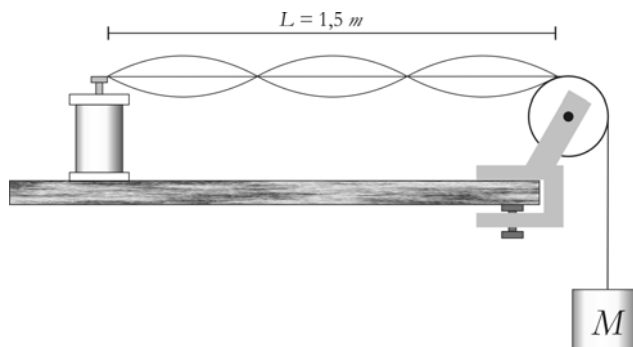
- I. O momento de inércia do disco vale $\frac{1}{2}MR^2$.
- II. A energia potencial do sistema, considerando o solo como referência, é $(M + m)gh$.
- III. A energia cinética do sistema, em qualquer instante, vale $\frac{1}{2}(m + M)v^2$.
- IV. A velocidade com que o bloco atinge o solo vale $\sqrt{\frac{4mgh}{2m + M}}$.
- V. A energia cinética de rotação do disco vale $\frac{1}{4}MR^2\omega^2$.

18. Um bloco, de forma cúbica, é colocado entre uma parede e uma esfera, de massa M , que está presa apenas por um fio ligado à parede, formando um ângulo de 45° , como mostrado na figura à direita. O coeficiente de atrito entre a parede e o bloco vale $0,5$, e a esfera é totalmente lisa, não havendo, portanto, atrito entre ela e o bloco. O bloco encontra-se na iminência de deslizar pela parede. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



- I. A tração no fio tem módulo igual a $\sqrt{2}Mg$.
- II. A massa do bloco é igual à metade da massa da esfera.
- III. A força que a esfera exerce sobre o bloco é igual a Mg .
- IV. A força que a parede exerce sobre o bloco depende da massa do bloco.
- V. Se aumentarmos o tamanho do bloco, a tração no fio aumentará.

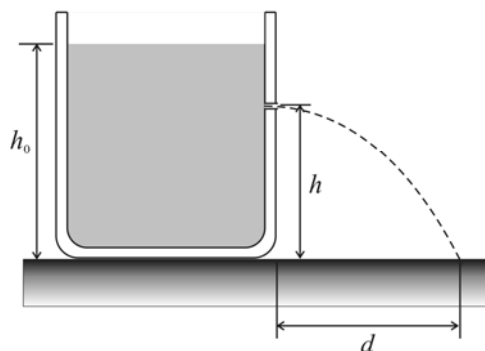
19. Uma corda de densidade linear igual a 1 g/m é tracionada por um peso suspenso em uma de suas extremidades, enquanto a outra extremidade é conectada a um vibrador que oscila a uma frequência de 200 Hz . Forma-se, então, uma onda estacionária numa região de comprimento $L = 1,5\text{ m}$, conforme figura abaixo. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



- I. O comprimento de onda é igual a 1 m .
 - II. A velocidade de propagação da onda é igual a 200 m/s .
 - III. A massa M deve ser igual a 4 kg .
 - IV. O maior comprimento de onda permitido, para uma onda estacionária nessa corda, é igual a $1,5\text{ m}$.
 - V. Para que o comprimento de onda se reduza à metade do valor inicial, a densidade da corda deve duplicar.
20. Considere um planeta girando em órbita elíptica estável em torno de uma estrela, localizada em um dos focos da elipse. Nesse contexto, adotando o referencial em que a energia potencial gravitacional é nula no infinito, julgue as assertivas a seguir:

- I. A velocidade do planeta é constante.
- II. O momento angular do planeta é constante.
- III. O quadrado do período do movimento do planeta é proporcional ao cubo do eixo maior da órbita.
- IV. A energia mecânica total do planeta é positiva.
- V. O raio vetor do planeta varre áreas iguais em tempos iguais.

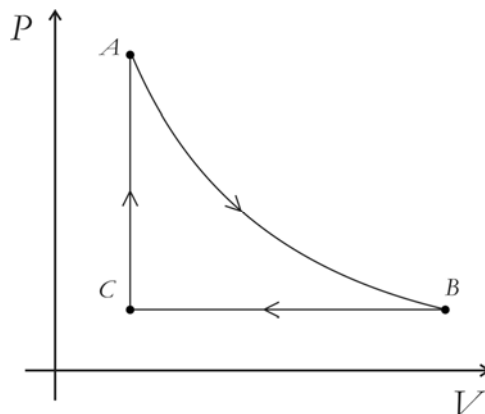
21. Um grande tanque de armazenamento, com a parte superior aberta, está cheio de água até uma altura h_0 . O tanque é perfurado a uma altura h acima do fundo (ver figura ao lado). Um jato de água é formado, saindo do furo e atingindo o solo a uma distância d do tanque. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



- I. A velocidade do jato de água através do furo é $v = \sqrt{2g(h_0 - h)}$.
- II. A distância d alcançada pelo jato de água é $d = 2\sqrt{h(h_0 - h)}$.
- III. O alcance máximo do jato de água ocorre quando $h = 3h_0/4$.
- IV. A velocidade do jato de água, quando o mesmo está na iminência de tocar o solo, é $v = \sqrt{2gh_0}$.
- V. Quando $h = h_0/2$, a área transversal do jato de água no ponto em que ele toca o solo é reduzida pela metade.

RASCUNHO

22. Uma amostra de gás monoatômico ideal sofre uma transformação cíclica $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$, conforme diagrama $P-V$ ao lado. Considerando que a transformação $A \rightarrow B$ é isotérmica, julgue as assertivas a seguir:



- I. Na transformação $A \rightarrow B$, a energia interna diminui, o trabalho realizado sobre o sistema é negativo, e a energia transferida para o sistema na forma de calor é positiva.
- II. Na transformação $B \rightarrow C$, a energia interna diminui, o trabalho realizado sobre o sistema é positivo, e a energia transferida para o sistema na forma de calor é negativa.
- III. Na transformação $C \rightarrow A$, a energia interna aumenta, o trabalho realizado sobre o sistema é nulo, e a energia transferida para o sistema na forma de calor é positiva.
- IV. Na transformação $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$, a energia interna final é igual à energia interna inicial.
- V. Na transformação $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$, o trabalho realizado sobre o sistema é igual ao negativo da energia transferida na forma de calor.

23. Existem várias formulações equivalentes da segunda lei da termodinâmica, como por exemplo, a formulação de Kelvin-Planck e a formulação de Clausius. Considerando as diversas formulações existentes e suas consequências, julgue as assertivas a seguir:

- I. O calor não flui espontaneamente de um corpo frio para um corpo quente.
- II. Não é possível um processo cujo único resultado seja a absorção de calor procedente de uma fonte e a conversão desse calor em trabalho.
- III. O trabalho líquido realizado por uma substância por meio do ciclo de Carnot é a maior quantidade de trabalho possível para determinada quantidade de calor fornecida à substância na temperatura superior.
- IV. Todas as máquinas reais são menos eficientes do que a máquina de Carnot, porque todas operam irreversivelmente com o objetivo de completar um ciclo em um curto período de tempo.
- V. A entropia de um sistema isolado nunca pode aumentar.

24. O campo elétrico produzido por uma determinada distribuição estática de cargas pode ser estudado através da lei de Coulomb ou da lei de Gauss. Considerando essa área de estudo, julgue as assertivas a seguir:

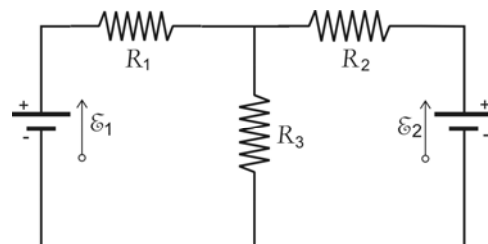
- I. A lei de Gauss é uma nova formulação da lei de Coulomb, mas ambas não podem ser utilizadas para resolver os mesmos tipos de problema.
- II. Se dentro de uma casca esférica condutora for colocada uma carga, o campo elétrico fora da casca não dependerá da posição dessa carga.
- III. Numa esfera condutora carregada, todo excesso de carga se desloca para a superfície externa.
- IV. O campo elétrico produzido por uma carga pontual varia com o inverso do quadrado da distância à carga. Esse comportamento é consequência direta do fato de o fluxo do campo elétrico através da superfície esférica ser constante.
- V. Se uma carga se aproximar de uma casca esférica condutora, aparecerá um campo elétrico no interior da casca.

25. Duas cascas esféricas condutoras concêntricas, finas e isoladas, de raios R_1 e R_2 , possuem cargas q_1 e q_2 , respectivamente. Considerando $V=0$ no infinito e que $R_1 < R_2$, julgue as assertivas a seguir:

- I. Para uma posição $r < R_1$, $E = 0$ e $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{R_1}$.
- II. Para uma posição $R_1 < r < R_2$, $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2}$ e $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r}$.
- III. Para uma posição $r > R_2$, $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1 + q_2}{r^2} \right)$ e $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1 + q_2}{r} \right)$.
- IV. O potencial elétrico dentro de uma casca esférica condutora, sem cargas internas, é constante.
- V. O potencial elétrico dentro de uma esfera maciça condutora é sempre nulo.

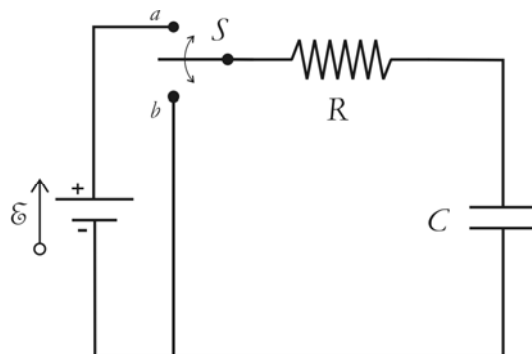
26. Considere um capacitor de placas paralelas, com placas quadradas de lado L e separadas por uma distância d , no vácuo. Com relação a essa situação, julgue as assertivas a seguir:
- I. Reduzindo-se a distância d para $d/2$, a capacitância duplicará o seu valor.
 - II. Introduzindo-se uma placa de cobre entre as placas do capacitor, sem tocá-las, a capacitância diminuirá.
 - III. Deslizando-se uma das placas paralelamente à outra de uma distância $L/2$, a capacitância diminuirá à metade.
 - IV. Duplicando-se a diferença de potencial, a capacitância duplicará.
 - V. Inclinando-se uma das placas, de modo que a separação fique $d/2$ numa das extremidades e $3d/2$ na outra, o valor da capacitância não sofrerá alteração.

27. Na figura ao lado tem-se um circuito de malha dupla com duas fontes de força eletromotriz ideais, $\mathcal{E}_1=9V$ e $\mathcal{E}_2=12V$, e três resistores $R_1=R_2=R_3=4\Omega$. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



- I. A corrente no resistor R_1 vale $1A$.
- II. A diferença de potencial no resistor R_3 vale $7V$.
- III. A potência fornecida pela fonte E_2 vale $15W$.
- IV. A potência total dissipada pelos resistores vale $24W$.
- V. O sentido da corrente no resistor R_1 é para a esquerda.

28. No circuito RC, mostrado na figura ao lado, a chave S permanece na posição a por um longo tempo, de forma que o capacitor C encontra-se completamente carregado. Num determinado instante de tempo, o qual definiremos como $t=0$, a chave S é passada para a posição b , e o processo de descarga se inicia. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



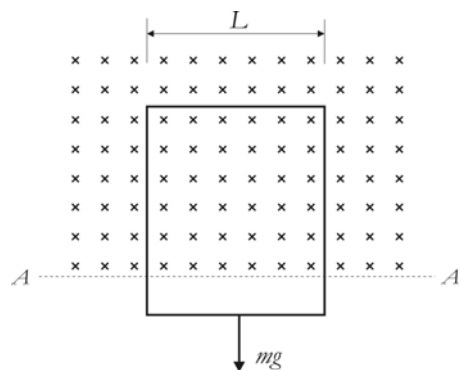
- I. $\tau=RC$ é a constante de tempo do circuito e representa o tempo necessário para que a carga inicial q_0 decaia a um valor q_0/e .
 - II. O tempo necessário para que a carga decaia para a metade do valor inicial é $RC\ln 2$.
 - III. Na descarga, a energia armazenada no capacitor decresce com uma taxa que é duas vezes maior do que a taxa de decrescimento da carga.
 - IV. Se substituirmos R por dois resistores em série (cada um deles de resistência R) e substituirmos C por dois capacitores em série (cada um deles de capacitância C), a constante de tempo τ será quatro vezes maior.
 - V. Se substituirmos R por dois resistores em paralelo (cada um deles de resistência R) e substituirmos C por dois capacitores em paralelo (cada um deles de capacitância C), a constante de tempo τ será quatro vezes menor.
29. Uma partícula de massa m e carga q é lançada em uma região onde existe um campo magnético uniforme. Considerando que a velocidade inicial da partícula é perpendicular ao campo, julgue as assertivas a seguir:
- I. O raio da órbita da partícula é diretamente proporcional a sua carga.
 - II. O período do movimento da partícula é diretamente proporcional ao raio da órbita.
 - III. O raio da órbita da partícula é diretamente proporcional a sua massa.
 - IV. O período do movimento da partícula independe do módulo da velocidade.
 - V. O raio da órbita da partícula é inversamente proporcional à intensidade do campo.

RASCUNHO

30. Uma barra condutora, de comprimento L , é solta a partir do repouso de uma altura h em relação ao solo. Suponha que o campo magnético da Terra seja paralelo à superfície da Terra e o Norte magnético localizado no Sul geográfico. Considerando que, durante a queda, a barra permanece orientada horizontalmente e perpendicular ao campo magnético da Terra, ou seja, seu comprimento alinhado com a direção Leste-Oeste, julgue as assertivas a seguir:

- I. A queda é livre, e a aceleração da barra tem módulo igual a g .
- II. Aparecerá uma diferença de potencial entre as extremidades da barra, cujo valor é diretamente proporcional à velocidade.
- III. O potencial na extremidade Oeste será maior que o potencial na extremidade Leste.
- IV. O campo elétrico no interior da barra independe do comprimento L .
- V. Com o campo magnético da Terra dado por $B = 1 \times 10^{-4} T$, o comprimento da barra $L = 1 m$, e a altura $h = 20 m$, quando a barra atingir o solo, a diferença de potencial entre as suas extremidades será $2 V$.

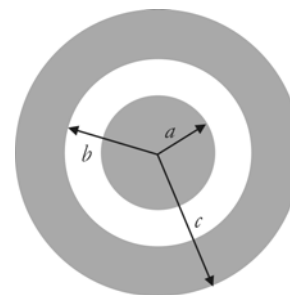
31. Na figura ao lado, uma espira retangular de largura L , resistência R e massa m , está suspensa num campo magnético B , orientado para dentro da página, e que existe somente acima da linha AA' . A espira é, então, solta e durante sua queda acelera até alcançar uma velocidade limite v . Considerando essa situação, e desprezando a resistência do ar, julgue as assertivas a seguir:



- I. Aparecerá na espira uma força eletromotriz induzida \mathcal{E} diretamente proporcional à velocidade.
- II. Aparecerá na espira uma força proporcional ao quadrado do campo magnético, atuando em sentido contrário à força gravitacional.
- III. Aparecerá uma corrente elétrica na espira, com sentido horário.
- IV. A velocidade limite da espira será $v = \frac{mgR}{B^2 L^2}$.
- V. Se o campo magnético fosse uniforme em todo o espaço, não haveria força eletromotriz induzida.

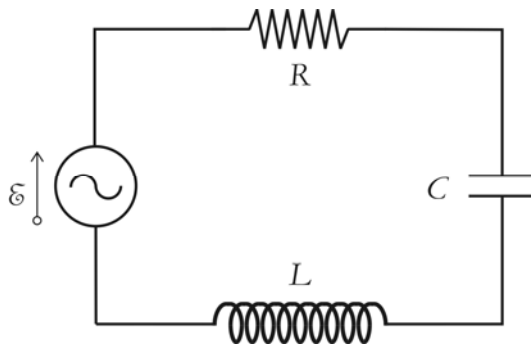
32. A figura abaixo mostra um corte transversal de um cabo coaxial. O condutor interno é maciço e possui um raio a , e o condutor externo é uma capa metálica de raio interno b e raio externo c . Suponha que a corrente no condutor interno seja i_0 e aponta para fora da página, e a corrente no condutor externo também seja i_0 , mas aponta para dentro da página. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:

- I. As linhas de campo do campo magnético na região $r < b$ são formadas por círculos concêntricos de sentido anti-horário.
- II. Na região $r < a$, o campo magnético é nulo.
- III. Na região $a < r < b$, o campo magnético é dado por $B = \frac{\mu_0 i_0}{2\pi r}$
- IV. Na região $b < r < c$, o campo magnético é dado por $B = \frac{\mu_0 i_0 (c^2 - r^2)}{2\pi (c^2 - b^2)}$
- V. Na região $r > c$, o campo magnético é dado por $B = \frac{\mu_0 i_0}{\pi r}$



RASCUNHO

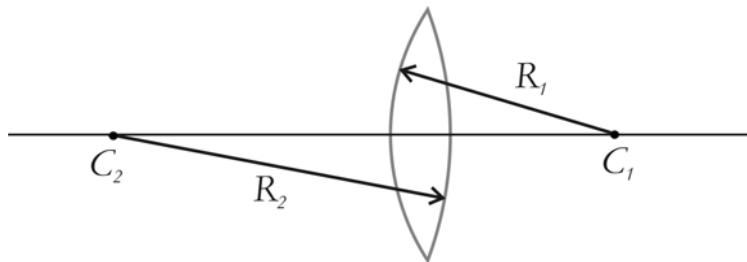
33. A maioria dos equipamentos utilizados no nosso dia a dia, nas residências, indústrias, etc. foram desenvolvidos para funcionar com correntes alternadas. Para entendermos como se comportam a corrente elétrica e a potência dissipada em circuitos desse tipo, estudamos um caso especial que é o circuito *RLC* série, como mostrado na figura ao lado. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



- I. A voltagem e a corrente no resistor estão sempre em fase.
 - II. A voltagem no capacitor é atrasada, enquanto que a voltagem no indutor é adiantada, em relação à corrente do circuito.
 - III. Aumentando-se a frequência do gerador, ocorrerá uma diminuição no valor da reatância indutiva, e um aumento no valor da reatância capacitiva.
 - IV. A amplitude da corrente será máxima quando o valor da reatância capacitiva X_C for igual ao valor da reatância indutiva X_L .
 - V. Se retirarmos o gerador do circuito, interligando os seus terminais, a energia eletromagnética total permanecerá constante, e oscilará indefinidamente nas formas de energia elétrica no capacitor, e energia magnética no indutor.
34. As leis fundamentais que governam o comportamento de campos elétricos e magnéticos são as equações de Maxwell. Em sua teoria unificada do eletromagnetismo, Maxwell demonstrou que campos elétricos e magnéticos dependentes do tempo satisfazem uma equação de onda. O resultado mais significativo dessa teoria é a predição da existência de ondas eletromagnéticas. Considerando as propriedades das ondas eletromagnéticas, julgue as assertivas a seguir:

- I. Ondas eletromagnéticas propagam-se no vácuo com a velocidade da luz $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$.
 - II. Os campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética são perpendiculares entre si e perpendiculares à direção de propagação da onda.
 - III. Ondas eletromagnéticas transportam energia. A taxa do fluxo de energia atravessando uma unidade de área é dada por $S = \frac{E^2}{\mu_0 c}$.
 - IV. Ondas eletromagnéticas transportam momento e, dessa forma, podem exercer pressão sobre superfícies. Se uma onda eletromagnética cuja intensidade é I for completamente absorvida por uma superfície sobre a qual ela incide normalmente, a pressão de radiação sobre a superfície é $p = \frac{2I}{c}$, e se a superfície reflete totalmente uma onda incidindo normalmente, a pressão é $p = \frac{I}{c}$.
 - V. Os campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética propagam-se no vácuo com uma defasagem de 90° entre si.
35. Imagens formadas pela reflexão e pela refração são utilizadas em uma variedade de instrumentos de uso cotidiano, como o espelho retrovisor do carro, um espelho de maquiagem, uma câmera fotográfica, os óculos, e uma lente de aumento, além de muitos outros equipamentos científicos como o microscópio e o telescópio. Considerando o estudo das imagens produzidas apenas pela reflexão em espelhos planos e esféricos, julgue as assertivas a seguir:
- I. Quando um objeto está em frente a um espelho plano, a imagem formada é virtual, invertida e de mesmo tamanho que o objeto.
 - II. Quando um objeto está em frente a um espelho esférico côncavo, a uma distância maior que o centro de curvatura do espelho, a imagem formada é real, invertida e de tamanho reduzido.
 - III. Quando um objeto está em frente a um espelho esférico côncavo, a uma distância menor que a distância focal, a imagem formada é real, direita e ampliada.
 - IV. Quando um objeto está em frente a um espelho esférico côncavo, localizado exatamente no centro de curvatura, a imagem formada é real, invertida e de tamanho igual ao do objeto.
 - V. Quando um objeto está em frente a um espelho esférico convexo, a imagem formada será sempre virtual, direita e de tamanho reduzido.

36. A lente biconvexa da figura abaixo tem um índice de refração de 1,5. O raio de curvatura da superfície frontal é de 10 cm, e o raio de curvatura da superfície traseira é de 15 cm. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:



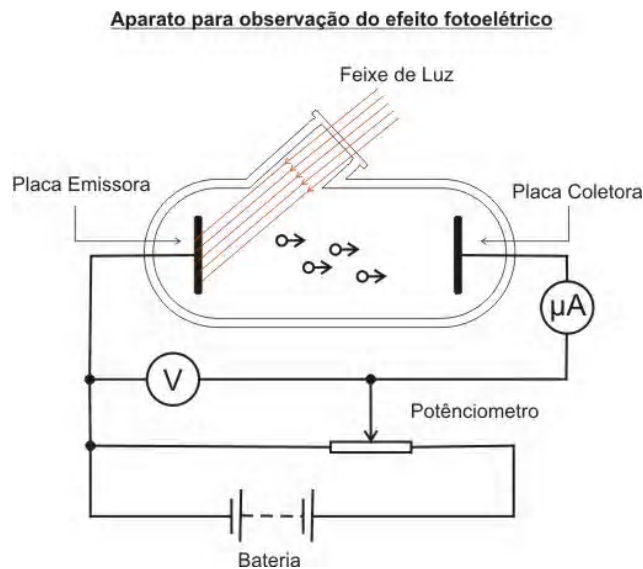
- I. A distância focal da lente é de 15 cm.
 - II. Colocando-se um objeto a 18 cm de distância da lente, a imagem formada será real e estará a uma distância de 36 cm.
 - III. Colocando-se um objeto a 18 cm de distância da lente, a imagem formada será ampliada e invertida.
 - IV. Colocando-se um objeto a 6 cm de distância da lente, a imagem formada será real e estará a uma distância de 12 cm.
 - V. Colocando-se um objeto a 6 cm de distância da lente, a imagem formada será ampliada e direita.
37. Uma onda de luz coerente, com comprimento de onda igual a 500 nm, incide sobre um par de fendas de largura $a = 1 \mu m$, separadas por uma distância $d = 5 \mu m$. Uma grande tela é colocada a certa distância das fendas, e um padrão de interferência é formado sobre a mesma. Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:
- I. O primeiro mínimo de difração ocorre para $\theta = 30^\circ$.
 - II. O segundo mínimo de difração ocorre para $\theta = 60^\circ$.
 - III. O 5º máximo de interferência não aparecerá.
 - IV. Existem 7 máximos de interferência dentro da envoltória central do padrão de difração.
 - V. Se a largura das fendas for reduzida para um valor igual ao do comprimento de onda, o primeiro mínimo de difração ocorrerá para $\theta = 90^\circ$.
38. Em 1900, o físico alemão Max Planck apresentou à Sociedade Alemã de Física um estudo teórico a respeito da emissão de radiação de um corpo negro, deduzindo uma equação que estava plenamente em acordo com os resultados experimentais. Considerando os resultados de Planck e de outros autores, e a comparação com resultados experimentais, julgue as assertivas a seguir:
- I. A lei de Stefan-Boltzmann, que diz que a potência total da radiação emitida aumenta com a temperatura elevada à quarta potência, está de acordo com a equação de Planck.
 - II. A lei do deslocamento de Wien, que diz que o pico da distribuição de comprimentos de onda se desloca para comprimentos de onda mais curtos à medida que a temperatura aumenta, está de acordo com a equação de Planck.
 - III. A lei de Rayleigh-Jeans, que diz que a intensidade da radiação emitida a uma dada temperatura é inversamente proporcional ao comprimento de onda elevado à quarta potência, não está de acordo com a equação de Planck em nenhuma região de comprimentos de onda.
 - IV. Em seu modelo, Planck imaginou a existência de osciladores na superfície do corpo negro, cujas energias deveriam ser quantizadas, assumindo apenas valores discretos. Tais osciladores deveriam emitir ou absorver energia também em unidades discretas.
 - V. A radiação proveniente do interior de uma cavidade é de mesma intensidade que a proveniente da superfície externa, e independe do material da cavidade.

RASCUNHO

39. No início do século XX, as teorias clássicas da física, como o eletromagnetismo de Maxwell e a mecânica de Newton, não conduziam a uma explicação satisfatória para a dinâmica do átomo. Nessa época, duas descobertas históricas tiveram lugar: o experimento de Rutherford que demonstrou a existência do núcleo atômico, e a interpretação de Einstein para o efeito fotoelétrico que revelou a natureza corpuscular da interação da luz com a matéria. Em 1913, incorporando o resultado dessas descobertas, Bohr propôs um modelo atômico que obteve grande sucesso. Considerando os postulados elaborados por Bohr, assim como os resultados obtidos com seu modelo, julgue as assertivas a seguir:

- I. O elétron pode mover-se em determinadas órbitas sem irradiar. Essas órbitas estáveis são denominadas *estados estacionários*.
- II. As órbitas estacionárias são aquelas nas quais o momento angular do elétron em torno do núcleo é igual a um múltiplo inteiro de $h/2\pi$. Isto é, $mvr = nh/2\pi$.
- III. O elétron irradia quando salta de um estado estacionário para outro mais interno, sendo a energia irradiada dada por $E = hf = E_i - E_f$, onde h é a constante de Planck, f é a frequência da radiação emitida, E_i e E_f são energias dos estados inicial e final.
- IV. A intensidade da radiação emitida é diretamente proporcional à diferença de energia entre os níveis inicial e final envolvidos.
- V. O elétron em um estado estacionário, possui uma energia total que é igual a metade da energia potencial eletrostática.

40. O efeito fotoelétrico foi descoberto por Hertz, em 1887, e estudado por Lenard em 1900, mas somente em 1905 esse fenômeno foi explicado por Einstein. A figura abaixo mostra o diagrama esquemático do aparelho básico para a realização do experimento de investigação do efeito fotoelétrico. Quando a luz incide sobre a superfície metálica limpa, no catodo (placa emissora), provoca a emissão de elétrons pela superfície. Se alguns desses elétrons atingirem o anodo (placa coletora) haverá uma corrente no circuito externo.



Considerando essa situação, julgue as assertivas a seguir:

- I. Os elétrons devem absorver energia continuamente das ondas eletromagnéticas. Uma luz mais intensa deve transferir energia mais rapidamente para o metal, e os elétrons devem ser ejetados com mais energia cinética.
- II. Para uma luz muito fraca, deve ocorrer um intervalo de tempo mensurável entre a incidência da luz e a ejeção de um elétron. Esse tempo é necessário para o elétron absorver a radiação incidente antes de adquirir energia suficiente para escapar do metal.
- III. Não há elétrons emitidos se a frequência da luz incidente está abaixo de uma certa frequência de corte, que é característica do material que está sendo iluminado.
- IV. A energia cinética máxima dos fotoelétrons aumenta com o aumento da frequência da luz.
- V. Se a intensidade da luz incidente for dobrada, o número de fotoelétrons também é dobrado, mas a energia cinética máxima permanece a mesma.