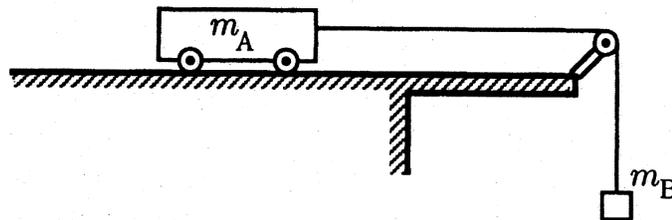




Questão 1. A. Arons, em seu livro *Teaching Introductory Physics*, se debruça sobre o que ele chama de *Phenomenological thinking and reasoning*, ou raciocínio fenomenológico. Segundo ele, poucos estudantes desenvolvem espontaneamente este tipo de raciocínio, mas podem passar a cultivar este hábito se conduzidos a práticas compostas de sequências estruturadas de perguntas, de preferência relacionadas a situações fáceis de descrever ou que sejam comumente encontradas na vida cotidiana.

- Arons relata em seu texto uma evidência de que este raciocínio não é usualmente desenvolvido entre os alunos comentando as respostas dadas por candidatos num exame de qualificação de doutorado a uma questão a respeito do movimento de elétrons em um tubo de raios catódicos: porque não se observa a deflexão do feixe eletrônico pela força gravitacional ao passo que aquela provocada pelos campos elétrico e magnético é tão pronunciada? Responda a esta pergunta.
- Arons foi mentor de L.C. McDermott, como ela relata no artigo *Discipline-Based Education Research – A view from Physics*. O que significa a expressão *compreensão funcional da física* na forma como utilizada por L.C. McDermott nesse artigo?
- Arons sugere, como candidato a uma situação que propicie o desenvolvimento do raciocínio fenomenológico, o problema de determinar como a força exercida sobre o carrinho de massa m_A se compara com o peso de m_B numa situação onde o atrito e a massa da corda possam ser desprezados – veja figura abaixo.



Use esta ideia para montar uma atividade no espírito sugerido por Arons que possa ajudar os estudantes a desenvolver uma compreensão mais profunda da 2ª lei de Newton.

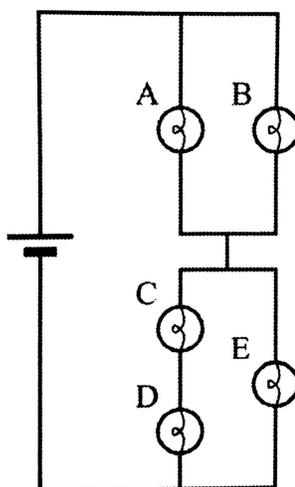
- O que se pode ganhar com a prática do raciocínio fenomenológico que leve a uma maior *compreensão funcional da física*?

Questão 2. No artigo citado na questão anterior, McDermott faz uma distinção entre um currículo baseado em pesquisa e um currículo validado pela pesquisa.

- Esclareça o significado desta distinção.
- McDermott caracteriza o texto desenvolvido pelo grupo da Universidade de Washington, *Physics by Inquiry*, como sendo um texto auto contido, baseado no trabalho no laboratório, que guia os estudantes a aprender através da investigação, e não pela memorização. Para qualificar o princípio em que se apoia sua filosofia de ensino, ela usa o mantra *Teaching is by*

questioning, not by telling. Caracterize as práticas induzidas por esta filosofia de trabalho, fazendo sempre que possível paralelos com sua própria atuação como professor, com a de seus colegas de trabalho, e com a atuação dos professores que você teve em seu curso de licenciatura.

- (c) McDermott também apresenta uma breve caracterização do texto *Tutorials in Introductory Physics*. Ela afirma que nesta proposta a ênfase está em construir conceitos, desenvolver habilidades de raciocínio e relacionar o formalismo da física ao mundo real, e *não* em resolver problemas quantitativos padronizados. Você acha que uma proposta com estas características faz sentido para a realidade do ensino público brasileiro? Defenda sua posição, fazendo sempre que possível referência a sua atuação como professor, ao resultado que uma atuação criticada pela autora produz no aprendizado dos alunos, e ao que você espera que ocorra como resultado da implantação das propostas ora em discussão para o ensino médio – o *Novo Ensino Médio* e a *BNCC*.
- (d) Um dos pós-testes discutidos no artigo em questão envolve a análise do circuito mostrado na figura abaixo. Nele, uma bateria ideal alimenta um circuito misto contendo cinco lâmpadas idênticas. Pede-se para que o estudante coloque as lâmpadas em ordem decrescente de brilho. Responda a esta questão. Em seguida, aponte pelo menos uma dificuldade conceitual que ela pode apresentar a um aluno que não tenha desenvolvido uma compreensão funcional da física adequada.



Questão 3. O artigo *Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências*, de A.T. Borges, se tornou um clássico na literatura brasileira sobre o ensino de física. Nele, o autor discute o papel das atividades práticas no ensino e revê como o laboratório tem sido usado.

- (a) Borges menciona que, mesmo em países onde a tradição de ensino experimental está bem sedimentada, a função do laboratório e sua eficácia em promover a aprendizagem têm sido objeto de questionamento. Discuta esta afirmação, mostrando as evidências em que o autor se apoia, a natureza do papel reservado para o trabalho no laboratório e as concepções sobre ciência e sobre aprendizado que estão subjacentes à forma como o laboratório é tradicionalmente incorporado ao cotidiano da escola.
- (b) Apresente os diversos objetivos que justificam a presença do laboratório no ensino de ciências, discutindo suas características e confrontando com os resultados práticos advindos de se privilegiar cada um deles. Exponha a alternativa proposta pelo autor.