Até o final do século XIX, as teorias e os modelos em Física usados na descrição dos fenômenos atômicos e moleculares tinham como base a mecânica de Newton, que vinha acompanhada, muitas vezes, de informações totalmente empíricas.

No início do século XX, ocorreu uma revolução na física dos átomos e moléculas, conhecida como Física Quântica. Infelizmente, as formulações matemáticas para a teoria quântica são tão complexas que inviabilizam a sua aplicação em sistemas macromoleculares biológicos. Acredita-se que não haja perspectiva alguma de, nas próximas décadas, se resolver computacionalmente as equações da Física Quântica associadas a tais sistemas moleculares sem o desenvolvimento de novos tipos de computadores e de novas técnicas computacionais. Essas dificuldades levaram os pesquisadores a voltarem as suas atenções aos modelos newtonianos clássicos do século XIX. Nesses modelos, os átomos são tratados como pontos materiais e as ligações químicas entre átomos – interações atômicas – são representadas por molas ideais. A separação linear entre os átomos em uma ligação está representada na figura I, enquanto variações angulares que também ocorrem são representadas na figura II.

 

Com base nas informações do texto acima, julgue os seguintes itens.

01. Nos modelos newtonianos clássicos aplicados ao caso da figura I, a constante elástica da mola poderia estar associada à intensidade da ligação química.

02. As forças em cada átomo relativas às interações ilustradas nas figuras I e II são sempre repulsivas.

03. O texto permite concluir que, hoje, os métodos computacionais aplicados à teoria quântica são inviáveis no estudo de moléculas importantes como o DNA.

04. a energia potencial na ligação representada na figura II pode ser descrita por kθ(θ - θo)2, em que θo é o ângulo de equilíbrio entre os átomos da molécula mostrada e kθ é uma constante associada à elasticidade da mola.