INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

CONCURSO PÚBLICO
Grupo Magistério

CONCURSO PÚBLICO IFRN 2011 – DOCENTE
EDITAL Nº 12/2011 – REITORIA IFRN

Expectativa de Respostas
Física

QUESTÃO 1

a) (7,5 pontos)

O professor pode sugerir ao aluno, pelo menos, os três seguintes testes:

i) Análise dimensional – porque toda equação ou expressão física deve estar correta, no que diz respeito à dimensão/unidade dos termos envolvidos.
ii) $E(0) = 0$ Ou seja, a intensidade do campo tem que ser nula no centro do anel. Esse fato é simplesmente consequência da simetria e não requer nenhum cálculo para ser reconhecido.
iii) Quando $\frac{x}{R} \gg 1$ ou $\frac{R}{x} \ll 1$ $E(x) \to \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{x^2}$

b) (7,5 pontos)

Teste (i): $[x] = dimensão\ de\ x$. Com base na Lei de Coulomb: $[E] = \frac{[Q]}{[\varepsilon_0][L]^2}$ A expressão do aluno satisfaz esse teste.

Teste (ii): Por simetria, para cada elemento dl ou dq do anel, existe outro elemento simetricamente posicionado do outro lado do anel, que produz um campo $d\vec{E}$ de mesma intensidade, porém de sentido contrário. Em conseqüência $\sum d\vec{E} = 0$. A expressão do aluno satisfaz esse fato porque substituindo $x = 0$ na expressão obtém-se $E(0) = 0$.

Teste (iii): O candidato pode reconhecer que quando R é desprezível, quando comparável com x, a expressão do aluno se reduz a:

$$E(x) = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{x^2}$$

Essa expressão não produz o resultado esperado.

QUESTÃO 2

a) (5,0 pontos)

Como a única força aplicada sobre o sistema é conservativa, o sistema também é conservativo, portanto a energia mecânica se conserva, portanto sua variação é nula.

b) (5,0 pontos)

O trabalho da força resultante (W) é igual a variação da energia cinética (ΔK) de uma partícula e por se tratar de um sistema conservativo temos que ΔK=-ΔU, onde ΔU é a variação da energia potencial. Portanto

$$W = \Delta K = -\Delta U$$
$$W = -(U_{final} - U_{inicial})$$
$$W = -(12.1^2 + 10.(-2) - 12.0^2 - 10.0)$$
$$W = 8\,J$$

c) (5,0 pontos)

A força resultante pode ser descrita como $\vec{F} = -\vec{\nabla}U = -\left(\frac{\partial U}{\partial x}\hat{\imath} + \frac{\partial U}{\partial y}\hat{\jmath} + \frac{\partial U}{\partial z}\hat{k}\right)$. Como estamos trabalhando com apenas duas dimensões, descartaremos a última parcela do gradiente. Então:

$$\vec{F} = -\vec{\nabla}U = \left(\frac{\partial U}{\partial x}\hat{\imath} + \frac{\partial U}{\partial y}\hat{\jmath}\right)$$
$$\vec{F} = -\left(\frac{\partial(12x^2 + 10y)}{\partial x}\hat{\imath} + \frac{\partial(12x^2 + 10y)}{\partial y}\hat{\jmath}\right)$$
$$\vec{F} = -24x\hat{\imath} - 10\hat{\jmath}$$

Como é solicitado o módulo dessa força em dois pontos diferentes:

$$\vec{F}(0,0) = -24.0\hat{\imath} - 10\hat{\jmath} = -10\hat{\jmath}$$

Portanto, o módulo da força no ponto P é $10\,N$.

$$\vec{F}(1,-2) = -24.1\hat{\imath} - 10\hat{\jmath} = -24\hat{\imath} - 10\hat{\jmath}$$

Para encontrar o módulo

$$F(1,-2) = \sqrt{24^2 + 10^2} = 26\,N$$