Os primeiros astronautas a pousar na Lua observaram a existência de finas camadas de poeira pairando acima da superfície lunar. Como não há vento na Lua, foi entendido que esse fenômeno estava ligado ao efeito fotoelétrico causado pela luz solar: elétrons são extraídos dos grãos de poeira do solo lunar ao receberem energia da radiação eletromagnética proveniente do Sol e, assim, os grãos tornam-se positivamente carregados. O mesmo processo também arranca elétrons da superfície lunar, contribuindo para a carga positiva do lado iluminado da superfície da Lua. A altura de equilíbrio acima da superfície lunar dessas camadas depende da massa e da carga dos grãos. A partir dessas informações, determine

a) o módulo Fe da força eletrostática que age sobre cada grão em equilíbrio da camada, sabendo que um grão de poeira tem massa m = 1,210–14 kg e que a aceleração da gravidade nas proximidades da superfície da Lua é gL = 1,6m/s2;

b) o módulo E do campo elétrico na posição dessa camada de poeira, sabendo que a carga adquirida por um grão é Q = 1,910–15 C.

Uma característica do efeito fotoelétrico é a necessidade de os fótons da luz incidente terem uma energia mínima, abaixo da qual nenhum elétron é arrancado do material. Essa energia mínima está relacionada à estrutura do material e, no caso dos grãos de poeira da superfície lunar, é igual a 810–19 J.

c) Determine a frequência mínima f dos fótons da luz solar capazes de extrair elétrons dos grãos de poeira.

Na superfície da Lua, 5105 é o número de fótons por segundo incidindo sobre cada grão de poeira e produzindo emissão de elétrons.

d) Determine a carga q emitida em 2 s por um grão de poeira, devido ao efeito fotoelétrico, considerando que cada fóton arranque apenas um elétron do grão.

**Note e adote**:

Carga do elétron: –1,610–19 C

Energia do fóton:  = hf; f é a frequência e h  61034 J.s é a constante de Planck.

Desconsidere as interações entre os grãos e a influência eletrostática dos elétrons liberados.