

Q22.11 -

در هنگام طوفان برخورد قطرات آب هوا سبب می شود بار خالص - در پایین ابرد بار + بالای آن شکل بگیرد. بار آنتهای ابر سبب الکتریسیته بار الکتریکی در اجسام روی زمین می شود. در این هنگام رسانای فوقی سیست، تخلیه الکتریکی رخ می دهد تا زمانی که مقدار بار چنان افزایش یابد که میدان الکتریکی حاصل از آن توانایی یونیزه کردن هوا را داشته باشد. برقگیرها از رسانای کم مقاومت ساخته می شوند در ارتفاع های بالاتر از ساختمان قرار می گیرند. سطح مقطع کم آن ها سبب می شود چکان بار ضعیف زیادی را در آنها داشته باشد که میدان الکتریکی روی لازم برای تخلیه را فراهم سازد. بدین ترتیب تخلیه زود هنگام بار ابر با برقگیر از دست به نباجا و انسان ها محافظت می کند. (0.5)

اگر نوک برقگیر کاملاً تیز باشد، تراکم خطوط میدان عمود بر نوک آن بسیار زیاد است و در نتیجه به اثرات روی کمتر می شود. به عبارت دیگر شانس برخورد صاعقه به اثرات نوک تیز بسیار کمتر از آن نقطه به خصوص است؛ اما اگر انتهای برقگیر کمی گرد باشد شانس برخورد صاعقه به نقاط مختلف آن اختلاف کمتری با هم دارد. (0.5)

Q22.13 -

اگر میدان بر روی سطح رسانا تولید می شود، بارهای الکتریکی شروع به حرکت خواهند کرد که خلاف شرط تعادل است. این در حالی است که وجود تولیدی عمود بر آن فقط شرط پیوستگی میدان الزامی است. (0.5) الکترون ها به اتم های رسانا مقید هستند و نمی توانند آزادانه حرکت کنند پس وجود تولیدی موازی سطح بلا مانع است در سطح رسانا اتم ها بدون اینکه روی سطح جابه جا شوند تعقیب می شوند، یعنی مرکز بارهای مثبت و منفی آن ها از هم فاصله می گیرند که باعث به وجود آمدن میدان الکتریکی در خلاف میدان خارجی می شود و یک ناپوستگی را رقم می زند.

22.58 -

a)  $d = 2 \text{ cm}$

b)  $q = (\text{number of } e)(\text{charge of } e) = 75000 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.2 \times 10^{-14} \text{ C}$

c)  $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$  ;  $q = 1.2 \times 10^{-14}$  ,  $r = 1 \text{ cm} \rightarrow E = 0.27 \text{ N/C}$  (0.5)

d)  $F = qE$  ;  $F = 10 \text{ pN} \rightarrow q = \frac{10 \text{ pN}}{0.27 \text{ N/C}} = 3.7 \times 10^{-11} \text{ C}$

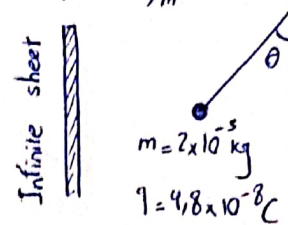
22.31\_

$$\begin{cases} T \sin \theta = qE \\ T \cos \theta = mg \end{cases} \rightarrow \theta = \tan^{-1} \left( \frac{qE}{mg} \right)$$

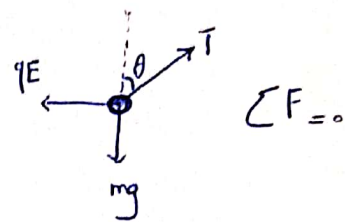
Example 22.7  $\rightarrow E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = 1,24 \times 10^2 \text{ N/C}$

$$\Rightarrow \theta = \tan^{-1} \left( \frac{(4,8 \times 10^{-8})(1,24 \times 10^2)}{(2 \times 10^{-3})(9,8)} \right) = 0.017^\circ$$

$$\sigma = -2,2 \times 10^{-2} \text{ C/m}^2$$



0.5



22.43\_

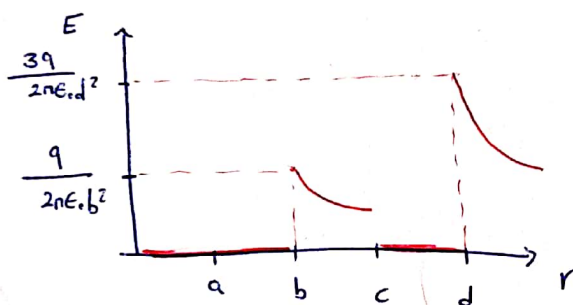
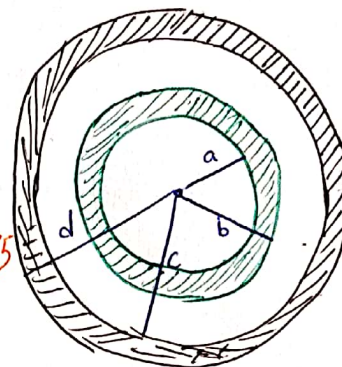
a) i-  $r < a$   $\phi = E(4\pi r^2) = \frac{Q_{enc}}{\epsilon_0} = 0$  0.25

ii-  $a < r < b$   $Q = 0 \rightarrow E = 0$  میدان داخل رسانا صفر است

iii-  $b < r < c$   $Q = +2q \rightarrow E = \frac{2q}{4\pi r^2 \epsilon_0} = \frac{q}{2\pi r^2 \epsilon_0}$  0.25

iv-  $c < r < d$   $E = 0$  داخل رسانا

v-  $r > d$   $Q = +6q \rightarrow E = \frac{6q}{4\pi r^2 \epsilon_0} = \frac{3q}{2\pi r^2 \epsilon_0}$  0.25



0.25

b) میدان برای شعاع‌های  $a < r$  صفر است پس طبق قضیه گاوس روی سطح داخلی پوسته داخلی بار وجود ندارد. با همین استدلال روی پوسته خارجی شعاع  $b$  بار  $+2q$ ، روی سطح داخلی پوسته سیمی  $-2q$  و روی سطح خارجی آن  $+6q$  است.

0.5