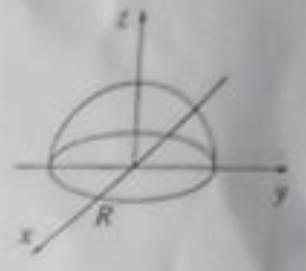
**Giải đề lý thuyết trường điện từ 2014 – 2015**

**Câu 1 (2019 – 2020): Cho trường vector**

1. **Tính div của .**

Ta có:

1. **Nghiệm lại định lý divergence trong thể tích V là ½ khối cầu bán kính R, có tâm ở gốc tọa độ (hình vẽ).**



**Câu 2. Từ dạng phức của hệ phương trình Maxwell mô tả trường điện từ biến thiên điều hòa theo thời gian, hãy khảo sát tính chất của sóng phẳng đơn sắc, đồng nhất truyền theo phương , trong môi trường đẳng hướng, tuyến tính, đồng nhất, không có nguồn ngoài.**

Giả sử trong môi trường không có nguồn ngoài:

Phương trình (7a) có thể viết lại:

Nếu đặt thì với là độ thẩm điện phức

Đạo hàm theo z 2 vế của (4b), thay (3a) vào kết quả vừa nhận được, ta được phương trình sau:

Tương tự từ (4a) và (3b) cũng suy ra được:

Đạo hàm theo z 2 vế của (3b), thay (4a) vào kết quả vừa nhận được, ta được phương trình sau:

Tương tự

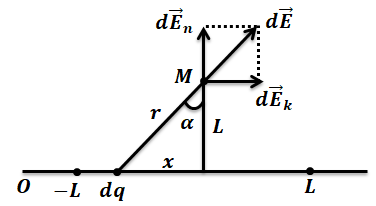
Biểu thức giá trị tức thời của :

Từ các biểu thức trên suy ra tính chất của sóng phẳng đơn sắc truyền theo phương z:

* Vi suy ra các vector của sóng phẳng vuông góc vơi phương truyền, ta nói sóng điện từ phẳng là sóng điện từ ngang TEM.
* Các số hạng thứ 1 trong biểu thức mô tả sóng phẳng đơn sắc lan truyền theo phương và chiều dương trục Z, gọi là sóng thuận. Khi lan truyền biên độ giảm dần theo hàm mũ, các mặt đẳng pha dịch chuyển theo chiều (+) trục Z với vận tốc .

+ Các số hạng thứ 2 mô tả sóng phẳng đơn sắc lan truyền theo phương và chiều âm trục Z, gọi là sóng ngược. Biên độ giảm dần theo hàm mũ, các mặt đẳng pha dịch chuyển theo chiều (-) trục Z với vận tốc .

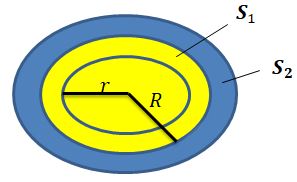
**Câu 3. Xác định:**

1. **Xác định vector cường độ điện trường tại điểm M nằm trên đường trung trực của đoạn thẳng và cách đoạn thẳng một đoạn h, biết rằng đoạn thẳng mang điện tích có chiều dài 2L có mật độ điện dài đặt dọc theo trục từ .**

Ta có:

1. **Điện thế tại một điểm bất kỳ trong không gian của phân bố điện tích đối xứng cầu với mật độ . Xác định cường độ điện trường và điện thế bên trong và bên ngoài quả cầu.**

**Giải**



Chọn là mặt cầu nằm trong quả cầu tích điện .

Chọn là mặt cầu nằm ngoài quả cầu tích điện .

* Bên trong quả cầu tích điện . Áp dụng định lý ta có:
* Bên ngoài quả cầu tích điện . Áp dụng định lý ta có:
* Thế điện bên trong quả cầu:
* Thế điện bên ngoài quả cầu:

**Câu 4. Xác định thế , tạo bởi một dòng điện thẳng, dài vô hạn, có cường độ , trong môi trường có độ từ thẩm .**

Chọn hệ tọa độ trụ, trục z, trục z trùng với trục dòng điện. Giả sử dòng điện chạy theo chiều dương trục z.

Do tính đối xứng, A chỉ phụ thuộc r

Áp dụng định luật Ampère cho đường kính bán kính r, tâm nằm trên trục dòng điện:

Chọn

**Câu 5. Trường điện từ biến thiên trong chân không được cho bởi:**

**Thiết lập biểu thức các biên độ phức của trường và xác định các đại lượng**

**Giải**