

## Elektrodinamika emelt szintű vizsgakérdések

### 1.) Gömbkondenzátor és hengerkondenzátor tere és kapacitása

Emlékeztető: kondenzátor, kapacitás definíció, feszültség definíció.

Töltött gömb elektromos tere miért ugyanaz, mint a ponttöltésé.

Feszültség a két gömbhéj között az elektromos tér integráljából, ebből kapacitás.

Töltött, hosszú henger elektromos tere az elektrosztatika 1. alaptörvénye alapján számolva.

Feszültség a két henger között a henger elektromos terének integráljából, ebből kapacitás.

### 2.) Az elektrosztatika alaptörvényei felületi töltéseloszlás esetén

Emlékeztető: töltés elhelyezkedése vezető felületén, felületi töltéssűrűség definíció, elektrosztatika 1. és 2. alaptörvénye.

Az 1. alaptörvény lokális alakja felületi töltéseloszlás esetén, levezetés az 1. alaptörvény globális alakjából.

A 2. alaptörvény lokális alakja felületi töltéseloszlás esetén, levezetés a 2 alaptörvény globális alakjából.

### 3.) Bekapcsolási jelenségek tekercsel és kondenzátorral

Emlékeztető: szolenoid,  $U_L$  értelmezése és felírása az önindukciós együtthatóval, bekapcsolási jelenség:  $I(t)$  görbe feszültségugrás után, kondenzátor kapacitás definíció, Kirchhoff-féle huroktörvény, elektromos áram definíciója.

Tekercs: Kirchhoff-féle huroktörvény felírása  $U_L$ -lel egy telepet, egy ellenállást és egy tekercset tartalmazó áramkörre, ebből differenciálegyenlet  $I(t)$ -re, ezt megoldani.

Kondenzátor:  $Q=CU$  deriválásából összefüggés a kondenzátor feszültsége és a rajta átfolyó áram között. Kirchhoff-féle huroktörvény egy telepet, egy ellenállást és egy kondenzátort tartalmazó áramkörre, ebből differenciálegyenlet  $U_C(t)$ -re ( $R \cdot I(t) = R \cdot C \cdot dU_C(t)/dt$  felhasználásával), ezt megoldani  $U(t)$ -re.

### 4.) Rezgőkör, elektromágneses hullámok. A hullámegyenlet levezetése a Maxwell-egyenletekből

Emlékeztető: Maxwell-egyenletek,  $\mathbf{E}$  és  $\mathbf{D}$ ,  $\mathbf{H}$  és  $\mathbf{B}$  közti kapcsolat, hullám, hullámegyenlet Maxwell-egyenletek lokális alakja vákuumban,  $\mathbf{E}$ -vel és  $\mathbf{H}$ -val felírva. Ebből hullámegyenletek levezetése  $\mathbf{E}$ -re és  $\mathbf{H}$ -ra. Hullám terjedési sebesség  $\epsilon_0$ ,  $\mu_0$  segítségével, fénysebesség értéke.

### 5.) A töltés-és energiamérleg levezetése a Maxwell-egyenletekből

Emlékeztető: Maxwell-egyenletek, elektromágneses tér energiasűrűsége, Joule-törvény lokális alakja.

Első Maxwell-egyenlet lokális alakja, ebből töltésmérleg levezetése, töltésmegmaradás.

Poynting-vektor (elektromágneses energiaáramsűrűség) definíciója. Elektromágneses energia mérlegegyenlete, a két oldal egyenlőségének belátása a Maxwell-egyenletek alapján LIH anyagokra.