

**CONTROL 1**  
30 septiembre 2021

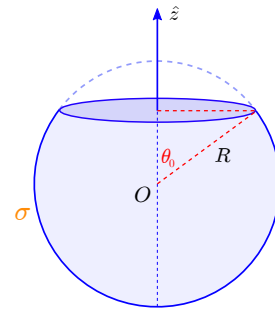
**Responder 2 problemas: 1 es obligatorio y el otro a elección entre 2, 3 y 4**

**Problema 1**

Una distribución de carga superficial uniforme  $\sigma$  se ubica sobre una superficie esférica de radio  $R$ , salvo en un casquete esférico del mismo radio y definido por el ángulo  $\theta_0$  como se indica en la figura.

a) Calcule el potencial eléctrico (con respecto a un potencial de referencia nulo en el infinito) a una distancia  $z$  arbitraria, medida desde el origen de la esfera, según el eje  $\hat{z}$  de simetría indicado en figura.

b) Considerar el caso límite  $\theta_0 \rightarrow 0$  y determine el potencial y el campo eléctrico para puntos interiores ( $z < R$ ) y exteriores ( $z > R$ ) a la esfera según el eje  $\hat{z}$ . ¿Cómo podría Ud. verificar que los resultados obtenidos son correctos?



**Problema 2**

Se tienen dos condensadores planos  $C_1$  y  $C_2$  como se indica en la figura, conectados a una batería que provee una diferencia de potencial eléctrico  $V$  entre los puntos  $a$  y  $b$ .

a) Se desconecta la batería.

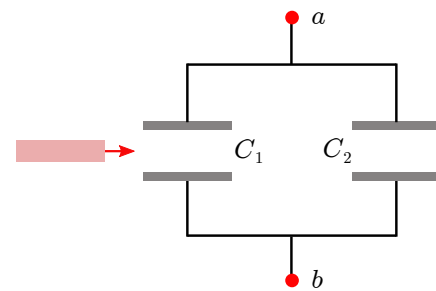
a.1) Calcular las cargas eléctricas en las placas de cada condensador y la diferencia de potencial entre las placas.

a.2) Idem que en caso anterior, cuando se introduce una placa conductora plana en uno de los condensadores llenando la mitad del espacio entre sus placas.

a.3) ¿Hay una diferencia de energía electrostática almacenada entre ambas situaciones? Explique.

b) La batería se mantiene conectada entre puntos  $a$  y  $b$ .

Repita todos los cálculos y explicaciones de la parte (a).



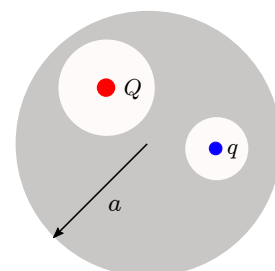
**Problema 3**

Una esfera conductora (ideal) de radio  $a$  (ver figura) tiene dos cavidades esféricas. En el centro de dichas cavidades existen las cargas  $q$  y  $Q$  respectivamente.

a) Calcule la fuerza entre las cargas  $q$  y  $Q$ .

b) La distribución de carga en la superficie de la esfera conductora es uniforme. Explique por qué debe ser así e indique su valor.

c) ¿Cuál es el valor del potencial en la región externa de la esfera conductora ( $r > a$ )?



### Problema 4

Una esfera conductora (ideal) de radio  $a$  (ver figura) se carga a potencial  $V_0$  y se aísla. Posteriormente, se conecta la esfera con la Tierra a través de un condensador de capacidad  $C$ .

- Calcular el potencial eléctrico final de la esfera y la carga en la esfera y el condensador.
- ¿Cuánta energía se disipó al hacer la conexión a Tierra?

