

《大学物理 BI》作业 No.09 电磁介质 (A 卷)

班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

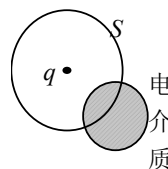
一、选择题

1. 静电场中, 关系式 $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$ []

- (A) 只适用于各向同性线性电介质;
- (B) 只适用于均匀电介质;
- (C) 适用于线性电介质;
- (D) 适用于任何电介质。

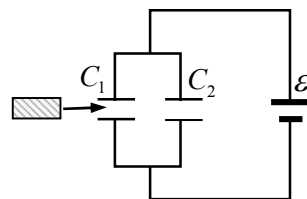
2. 在一点电荷的静电场中, 一块电介质如图所示, 以点电荷所在处为球心, 作一球形闭合面, 则对此球形闭合面: []

- (A) 高斯定理成立, 且可用它求出闭合面上各点的场强
- (B) 高斯定理成立, 但不能用它求出闭合面上各点的场强
- (C) 由于电介质不对称分布, 高斯定理不成立
- (D) 即使电介质对称分布, 高斯定理也不成立



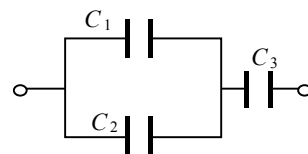
3. C_1 和 C_2 两空气电容器并联以后接电源充电, 在电源保持联接的情况下, 在 C_1 中插入一电介质板, 则 []

- (A) C_1 极板上电量增加, C_2 极板上电量减少;
- (B) C_1 极板上电量减少, C_2 极板上电量增加;
- (C) C_1 极板上电量增加, C_2 极板上电量不变;
- (D) C_1 极板上电量减少, C_2 极板上电量不变。



4. 三个电容器连接如图, 已知电容 $C_1 = C_2 = C_3$, 而 C_1, C_2, C_3 的耐压值分别为 100 V, 200 V, 300 V。则此电容器组的耐压值为:

- [] (A) 500 V (B) 400 V
(C) 300 V (D) 150 V



5. 平行板电容器的电容为 $C = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{Q}{\Delta U}$, 其中 S 为单极板面积, d 为两极板间距, Q 为单极板带电量, ΔU 为两极板间电势差, 则下列说法中你认为错误的是 []

- (A) Q 增大, 电容器的电容 C 随之增大;
- (B) S 增大, 电容器的电容 C 随之增大;
- (C) d 增大, 电容器的电容 C 随之减小;
- (D) 电容器电容 C 的大小由其自身结构决定。

6. 分子的固有磁距主要包括 []

(A) 电子的轨道磁距; (B) 电子的自旋磁矩; (C) 原子核的自旋磁矩; (D) 以上都有。

二、判断题（请在[]里打√或×）

1. []说明磁介质磁性起源的电结构模型是电偶极子。
2. []磁化强度矢量描述了磁介质的磁化状态，包括磁化的强弱和方向。
3. []对于各向同性的非铁磁质，无论顺磁质和抗磁质中， B 与 H 总是同向。
4. []有极分子电介质在外电场中极化时只发生转向极化。
5. []电位移矢量是表述电场的一个辅助物理量，它只与空间的自由电荷有关。
6. []对所有的磁介质，磁感应强度与磁场强度关系式 $\vec{B} = \mu \vec{H}$ 均成立。

三、填空题

1. 描述电介质极化强度的物理量电极化强度 \vec{P} 的定义式是_____，它的物理意义是_____。

2. 一平行板电容器，充电后与电源保持联接，然后使两极板间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质，这时两极板上的电荷是原来的_____倍；电场强度是原来的 _____倍；电场能量是原来的_____倍。

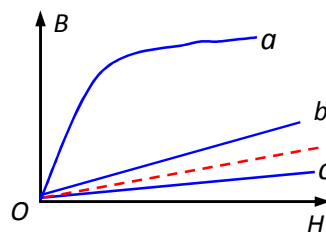
3. 图示为三种不同的磁介质的 $B \sim H$ 关系曲线，其中虚线表示的是 $B = \mu_0 H$ 的关系。说明 a 、

b 、 c 各代表哪一类磁介质的 $B \sim H$ 关系曲线：

a 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。

b 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。

c 代表_____的 $B \sim H$ 关系曲线。



4. 有介质存在时的磁场的安培环路定理的表达式为_____。

5. 在恒定电流的情况下，导体内电场强度不为 0，并且导体内外场强的分布不随时间变化，这种电场称为_____。

6. _____是衡量电源将其他形式能量转化为电能的本领高低的物理量。

四、计算题

1. 一球形电容器，内球壳半径为 R_1 ，外球壳半径为 R_2 ，两球壳间充满了相对介电常数为 ϵ_r

的各向同性均匀电介质，设两球壳间电势差为 U_{12} ，求：

- (1) 电容器的电容；
- (2) 电容器储存的能量。

2. 一电容为 C 的空气平行板电容器，接端电压为 U 的电源充电后随即断开，试求把两个极板间距离增大至 n 倍时外力所作的功。

3. 一根同轴线由半径为 R_1 的长导线和套在它外面的内半径为 R_2 、外半径为 R_3 的同轴导体圆筒组成。中间充满磁导率为 μ 的各向同性均匀非铁磁绝缘材料，如图。传导电流 I 沿导线向上流去，由圆筒向下流回，在它们的截面上电流都是均匀分布的。求同轴线内外的磁感强度大小 B 的分布。

