

**Electromagnetism: Electrostatics (Capacitors) – Typical Questions****(Set 3: Answers)**

A-1	$\frac{Q_1+Q_2}{2}$
A-2	No
A-3	Same
A-4	Zero, $Q$
A-5	No, Potential difference across the capacitor
A-6	Increase in the thermal vibration with increase in temperature of dielectric, decreases its the polarization.
A-7	Increases
A-8	(d)
A-9	(d)
A-10	(c)
A-11	(b)
A-12	(b)
A-13	(d)
A-14	(b)
A-15	(d)
A-16	(c)
A-17	(a)
A-18	(b)
A-19	(d)
A-20	(c)
A-21	(b)
A-22	(d)
A-23	(a), (c), (d)
A-24	(b), (c)

A-25	(d)
A-26	(b), (c), (d)
A-27	$1.6 \times 10^{-8} \text{ F}$
A-28	$7.0 \times 10^{-5} \mu\text{F}$
A-29	6 km
A-30	$1.33 \times 10^{-10} \text{ C}$ , $8.0 \times 10^{-10} \text{ J}$
A-31	(a) $1.33 \times 10^{-10} \text{ C}$ (b) $1.33 \times 10^{-10} \text{ C}$
A-32	24 $\mu\text{C}$ , 48 $\mu\text{C}$ , 72 $\mu\text{C}$
A-33	110 $\mu\text{C}$ on each, $1.33 \times 10^{-3} \text{ J}$
A-34	48 $\mu\text{C}$ of 8 $\mu\text{F}$ capacitor and 24 $\mu\text{C}$ on each of the 4 $\mu\text{F}$ capacitors.
A-35	(a) 5 $\mu\text{F}$ (b) 10 $\mu\text{F}$
A-36	110 $\mu\text{C}$
A-37	44 $\mu\text{C}$
A-38	$4\pi\epsilon_0 R_1$ , $4\pi\epsilon_0 R_2$ , $4\pi\epsilon_0(R_1 + R_2)$
A-39	2 $\mu\text{F}$ , 20 V
A-40	Series-parallel combination of $4 \times 4 = 16$ capacitors as given.
A-41	(a) $\frac{50}{3} \mu\text{V}$ at each point, (b) Zero
A-42	$C_3 + \frac{2C_1C_2}{C_1+C_2}$
A-43	$\frac{\epsilon_0 A(3d^2+6bd+2b^2)}{3d(d+b)(d+2b)}$
A-44	(a) 8 $\mu\text{F}$ (b) same as in (a)
A-45	20 V
A-46	$3.3 \times 10^{-4} \text{ C}$
A-47	44 mV
A-48	$\sqrt{\frac{Vq_e a^2}{m_e d_1(d_1+d_2)}}$
A-49	$1.09 \times 10^{-3} \text{ cm}$

A-50	2 $\mu\text{F}$
A-51	(a) 1.09 V (b) Zero (c) Zero (d) -10.3 V
A-52	(a) $\frac{11}{6} \mu\text{F}$ (b) $\frac{11}{6} \mu\text{F}$ (c) 8 $\mu\text{F}$ (d) 8 $\mu\text{F}$
A-53	1 $\mu\text{F}$
A-54	2 $\mu\text{F}$
A-55	4 $\mu\text{F}$
A-56	12.5 V
A-57	1 V
A-58	5 V
A-59	0.16 $\mu\text{C}$
A-60	(a) 0.50 $\mu\text{C}$ (b) 10 V
A-61	(a) 10 V (b) 10 V
A-62	(a) 4.29 V, 1.71 V (b) 184 pJ, 73.1 pJ
A-63	960 $\mu\text{J}$
A-64	8 mJ in (a) and (d), 2 mJ in (b) and (c)
A-65	2.0 J
A-66	(a) 8 $\mu\text{C}$ , 16 $\mu\text{C}$ (b) 16 $\mu\text{J}$ , 32 $\mu\text{J}$ , (c) 96 $\mu\text{J}$
A-67	$\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$
A-68	(a) $\pi\epsilon_0 R V^2$
A-69	$5.6 \times 10^{-4} \text{J}$
A-70	(a) $1.06 \times 10^{-10} \text{C}$ (b) $12.7 \times 10^{-10} \text{J}$ (c) $12.7 \times 10^{-10} \text{J}$ , $6.35 \times 10^{-10} \text{J}$ , (d) $12.7 \times 10^{-10} \text{J}$ (e) True
A-71	(a) 2400 $\mu\text{C}$ , 1200 $\mu\text{C}$ , (b) 1200 $\mu\text{C}$ (c) 14.4 mJ, (d) 21.6 mJ, (e) 7.2 mJ
A-72	(a) $\frac{CE}{2}$ (b) $\frac{CE^2}{2}$ (c) $\frac{CE^2}{4}$ (d) $\frac{CE^2}{4}$

A-73	(a) 1.44 mJ, 0.432 mJ (b) 21.8 $\mu\text{C}$ , 26.2 $\mu\text{C}$ (c) 1.76 mJ (d) Dissipated as heat
A-74	1.4 mJ
A-75	1.4 nF
A-76	(a) 8.5 nC, (b) 6.4 nC, (c) 2.1 nC
A-77	88 pF
A-78	3
A-79	(a) 30 $\mu\text{C}$ , (b) $3 \times 10^3 \text{V/m}$ (c) 8.3 $\mu\text{F}$ , (d) 20 $\mu\text{C}$ ,
A-80	44 pF
A-81	(a) 1.18 $\mu\text{J}$ (b) 1.95 $\mu\text{J}$ (c) Work done by external force in removing the dielectric.
A-82	(a) $\frac{2K_1K_2\epsilon_0A}{d(K_1+K_2)}$ (b) $\frac{3AK_1K_2K_3\epsilon_0}{d(K_1K_2+K_2K_3+K_3K_1)}$ (c) $\frac{\epsilon_0A}{2d}(K_1+K_2)$
A-83	$\frac{\epsilon_0K_1K_2a^2 \ln \frac{K_1}{K_2}}{(K_1-K_2)d} \left( \frac{\epsilon_0K_1K_2a^2}{d(K_1-K_2)} \right) \ln \left( \frac{K_1}{K_2} \right)$ .
A-84	3:5
A-85	$\frac{\epsilon_0AV^2}{2d} \left( \frac{1}{K} - 1 \right)$
A-86	(a) 5.0 mC (b) 20 V (c) 2.0 mC (d) 3.0 mC
A-87	$\frac{4\pi\epsilon_0Kabc}{Ka(b-c)+b(c-a)}$
A-88	$\frac{4\pi\epsilon_0ac}{(c-a)}$
A-89	$\frac{4\pi\epsilon_0Kabc}{Ka(c-b)+c(b-a)}$
A-90	0.45 $\text{m}^2$
A-91	$0.25 \times 10^{-6} \text{N}$
A-92	$\frac{\epsilon_0bE^2(K-1)}{2dg}$
A-93	$\sqrt{\frac{K_2-1}{K_1-1}}$
A-94	$8 \times \sqrt{\frac{(l-a)lmd}{\epsilon_0AE^2(K-1)}}$