

热学练习一

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000008557) 若理想气体的体积为 V , 压强为 p , 温度为 T , 一个分子的质量为 m , k 为玻尔兹曼常量, R 为普适气体常量, 则该理想气体的分子数为:
()
(A) pV/m (B) $pV/(kT)$ (C) $pV/(RT)$ (D) $pV/(mT)$
2. (xz1000A000009305) 一定量某理想气体按 $pV^2=\text{恒量}$ 的规律膨胀, 则膨胀后理想气体的温度 ()
(A) 将升高; (B) 将降低;
(C) 不变; (D) 升高还是降低, 不能确定。
3. (xz1000A000008622) 在一密闭容器中, 储有 A、B、C 三种理想气体, 处于平衡状态。A 种气体的分子数密度为 n_1 , 它产生的压强为 p_1 , B 种气体的分子数密度为 $2n_1$, C 种气体的分子数密度为 $3n_1$, 则混合气体的压强 p 为 ()
(A) $3p_1$ (B) $4p_1$ (C) $5p_1$ (D) $6p_1$
4. 一定量氢气 (视为刚性分子的理想气体), 若温度每升高 1K, 其内能增加 20.8J, 则该氢气的质量为 ()
(A) $1.0 \times 10^{-3} \text{kg}$ (B) $2.0 \times 10^{-3} \text{kg}$
(C) $3.0 \times 10^{-3} \text{kg}$ (D) $4.0 \times 10^{-3} \text{kg}$
5. 1mol 的单原子分子理想气体, 在 1atm 的恒定压强下, 从 0°C 加热到 100°C , 则气体的内能改变了 ()
(A) $0.25 \times 10^3 \text{J}$ (B) $0.5 \times 10^3 \text{J}$ (C) $1.0 \times 10^3 \text{J}$ (D) $1.25 \times 10^3 \text{J}$

二、填空题

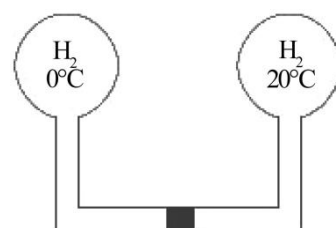
6. (tk1000A000009306) 对于处在平衡态下温度为 T 的理想气体, $\frac{3}{2}kT$ 的物理意义是_____。(k 为玻尔兹曼常量)

7. (tk1000A000009281) 有一瓶质量为 M 的氢气 (视作刚性双原子分子的理想气体), 温度为 T , 则氢分子的平均平动动能为_____, 氢分子的平均动能为_____, 该瓶氢气的内能为_____。

8. (tk1000A000008629) 若气体分子的平均平动动能等于 $1.06 \times 10^{-19} \text{J}$, 则该气体的温度 $T = \text{_____K}$ 。(波尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{J} \cdot \text{K}^{-1}$)

三、计算题

9. (js1000A000008435) 两个相同的容器装有氢气, 以一细玻璃管相连通, 管中用一滴水银作活塞, 如图所示。当左边容器的温度为 0°C 、而右边容器的温度为 20°C 时, 水银滴刚好在管的中央。试问, 当左边容器温度由 0°C 增到 5°C 、而右边容器温度由 20°C 增到 30°C 时, 水银滴是否会移动? 如何移动?



10. (js1000A000008608) 水蒸气分解为同温度 T 的氢气和氧气 $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ 时, 1 摩尔的水蒸气可分解成 1 摩尔氢气和 $\frac{1}{2}$ 摩尔氧气。当不计振动自由度时, 求此过程中内能的增量。

11. 容积 $V = 0.75 \text{m}^3$ 的容器内混有 $N_1 = 1.0 \times 10^{25}$ 个氧气分子和 $N_2 = 4.0 \times 10^{25}$ 个氮气分子, 混合气体的压强是 $2.76 \times 10^5 \text{Pa}$, 求:

(1) 分子的平均平动动能;

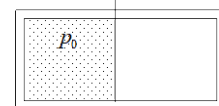
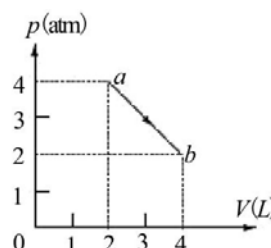
(2) 混合气体的温度。(波尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{J} \cdot \text{K}^{-1}$)

热学练习二

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009041) 两个相同的容器，一个盛氢气，一个盛氦气（均视为刚性分子理想气体），开始时它们的压强和温度都相等，现将 6J 热量传给氦气，使之升高到一定温度。若使氢气也升高同样温度，则应向氢气传递热（ ）
- (A) 12J (B) 10J (C) 6J (D) 5J
2. (xz1000A000008637) 如图所示，一定量的理想气体，沿着图中直线从状态 a （压强 $p_1=4\text{atm}$ ，体积 $V_1=2\text{L}$ ）变到状态 b （压强 $p_2=2\text{atm}$ ，体积 $V_2=4\text{L}$ ），则在此过程中：（ ）
- (A) 气体对外作正功，向外界放出热量；
(B) 气体对外作正功，从外界吸热；
(C) 气体对外作负功，向外界放出热量；
(D) 气体对外作正功，内能减少。
3. (xz1000A000008561) 一物质系统从外界吸收一定的热量，则（ ）
- (A) 系统的内能一定增加；
(B) 系统的内能一定减少；
(C) 系统的内能一定保持不变；
(D) 系统的内能可能增加，也可能减少或保持不变。
4. 如图所示，一绝热密闭的容器，用隔板分成相等的两部分，左边盛有一定量的理想气体，压强为 p_0 ，右边为真空。今将隔板抽去，气体自由膨胀，当气体达到平衡时，气体的压强是
- (A) p_0 . (B) $p_0/2$. (C) $2p_0$. (D) $p_0/4$.



二、填空题（共 10 分）

5. (xz1000A000008561) 在 $p-V$ 图上 (1) 系统的某一准静态用_____来表示；
(2) 系统的某一准静态过程用_____来表示； (3) 系统的某一准静态循环过程用_____来表示。

6. (tk1000A000008607) 1mol 的单原子分子理想气体, 在 1atm 的恒定压强下, 从 0°C 加热到 100°C , 则气体的内能改变了 _____J。 (普适气体常量 $R=8.31\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)
7. (tk1000A000009210) 某理想气体等温压缩到给定体积时外界对气体做功 $|W_1|$, 又经绝热膨胀返回原来体积时气体对外做功 $|W_2|$, 则整个过程中气体
- (1) 从外界吸收的热量 $Q=\rule{1.5cm}{0.4pt}$
- (2) 内能增加 $\Delta E=\rule{1.5cm}{0.4pt}$

三、计算题

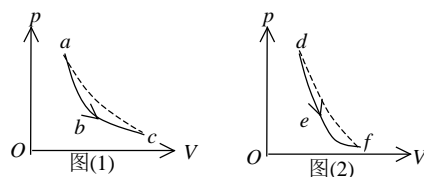
8. (js1000A000009605) 2mol 氢气 (视为理想气体) 开始时处于标准状态, 后经等温过程从外界吸取了 400J 的热量, 达到末态, 求末态的压强。 (普适气体常量 $R=8.31\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)
9. (js1000A000009603) 有 ν 摩尔的刚性双原子分子理想气体, 原来处在平衡态, 当它从外界吸收热量 Q 并对外做功 A 后, 又达到一新的平衡态。试求分子的平均平动动能增加了多少。 (用 ν 、 Q 、 A 和阿伏伽德罗常数 N_A) 表示

热学练习三

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

- (xz1000A000008448) 对于理想气体系统来说, 在下列过程中, 哪个过程系统所吸收的热量、内能的增量和对外作的功三者均为负值? ()
(A) 等体降压过程; (B) 等温膨胀过程;
(C) 绝热膨胀过程; (D) 等压压缩过程。
- (xz1000A000008656) 氦气、氮气、水蒸汽 (均视为刚性分子理想气体), 它们的摩尔数相同, 初始状态相同, 若使它们在体积不变情况下吸收相等的热量, 则()
(A) 它们的温度升高相同, 压强增加相同;
(B) 它们的温度升高相同, 压强增加不相同;
(C) 它们的温度升高不相同, 压强增加不相同;
(D) 它们的温度升高不相同, 压强增加相同。
- (xz1000A000008661) 经过三个准静态过程: (1) 绝热膨胀到体积为 $2V$, (2) 等体变化使温度恢复为 T , (3) 等温压缩到原来体积 V , 则此整个循环过程中()
(A) 气体向外界放热 (B) 气体对外界作正功
(C) 气体内能增加 (D) 气体内能减少
- 一定量的理想气体, 分别经历如图 (1) 所示的 abc 过程, (图中虚线 ac 为等温线), 和图 (2) 所示的 def 过程 (图中虚线 df 为绝热线). 判断这两种过程是吸热还是放热.
(A) abc 过程吸热, def 过程放热.
(B) abc 过程放热, def 过程吸热.
(C) abc 过程和 def 过程都吸热.
(D) abc 过程和 def 过程都放热.



二、填空题

- (tk1000A000008453) 3mol 的理想气体开始时处在压强 $p_1=6\text{atm}$ 、温度 $T_1=500\text{K}$ 的平衡态。经过一个等温过程, 压强变为 $p_2=3\text{atm}$ 。该气体在此等温过程中吸收的热量为 $Q=\underline{\hspace{2cm}}\text{J}$ 。(普适气体常量 $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

6. (tk1000A000008452) 处于平衡态 A 的一定量的理想气体, 若经准静态等体过程变到平衡态 B , 将从外界吸收热量 416J , 若经准静态等压过程变到与平衡态 B 有相同温度的平衡态 C , 将从外界吸收热量 582J , 所以, 从平衡态 A 变到平衡态 C 的准静态等压过程中气体对外界所作的功为_____。

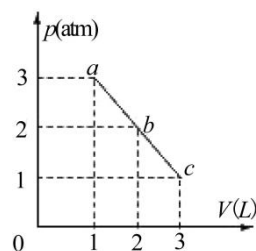
三、计算题

7. (js1000A000009063) 汽缸内有 2mol 氦气, 初始温度为 27°C , 体积为 20L (升), 先将氦气等压膨胀, 直至体积加倍, 然后绝热膨胀, 直至回复初温为止。把氦气视为理想气体。试求:

- (1) 在 p — V 图上大致画出气体的状态变化过程。
- (2) 在这过程中氦气吸热多少?
- (3) 氦气的内能变化多少?
- (4) 氦气所作的总功是多少? (普适气体常量 $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

8. (js1000A000008674) 一定量的理想气体, 由状态 a 经 b 到达 c 。(如图, abc 为一直线) 求此过程中:

- (1) 气体对外做的功
- (2) 气体内能的增量
- (3) 气体吸收的热量



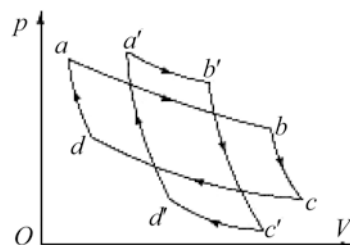
热学练习四

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

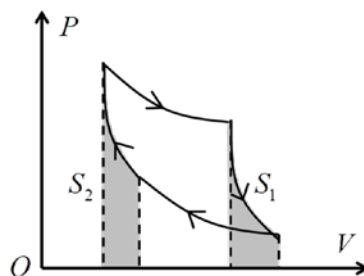
- (xz1000A000008562) 设高温热源的热力学温度是低温热源的热力学温度的 n 倍，则理想气体在一次卡诺循环中，传给低温热源的热量是从高温热源吸取热量的()
 (A) n 倍 (B) $n-1$ 倍 (C) $\frac{1}{n}$ 倍 (D) $\frac{n+1}{n}$ 倍
- (xz1000A000008645) 用下列两种方法 (1) 使高温热源的温度 T_1 升高 ΔT ； (2) 使低温热源的温度 T_2 降低同样的值 ΔT ，分别可使卡诺循环的效率升高 $\Delta\eta_1$ 和 $\Delta\eta_2$ ，两者相比 ()
 (A) $\Delta\eta_1 > \Delta\eta_2$ (B) $\Delta\eta_1 < \Delta\eta_2$
 (C) $\Delta\eta_1 = \Delta\eta_2$ (D) 无法确定哪个大。
- (xz1000A000008646) 某理想气体分别进行了如图所示的两个卡诺循环：I ($abcd$) 和 II ($a'b'c'd'a'$)，且两个循环曲线所围面积相等。设循环 I 的效率为 η ，每次循环在高温热源处吸的热量为 Q ，循环 II 的效率为 η' ，每次循环在高温热源处吸的热量为 Q' ，则 ()

- (A) $\eta < \eta'$, $Q < Q'$
 (B) $\eta < \eta'$, $Q > Q'$
 (C) $\eta > \eta'$, $Q < Q'$
 (D) $\eta > \eta'$, $Q > Q'$



- 理想气体卡诺循环过程的两条绝热线下的面积大小 (图中阴影部分) 分别为 S_1 和 S_2 ，则二者的大小关系是：

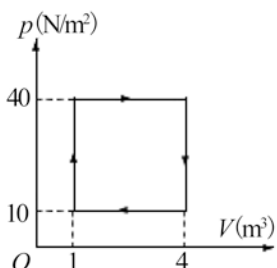
- (A) $S_1 > S_2$.
 (B) $S_1 = S_2$.
 (C) $S_1 < S_2$.
 (D) 无法确定.



二、填空题

5. (tk1000A000009209) 一理想卡诺热机在温度为 300K 和 400K 的两个热源之间工作。(1) 若把高温热源温度提高 100K, 则其效率可提高为原来的_____倍;
(2) 若把低温热源温度降低 100K, 则其逆循环的致冷系数将降低为原来的_____倍。

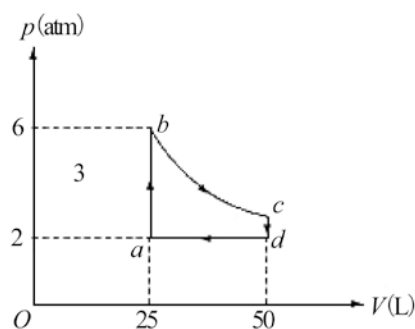
6. (tk1000A000008648) 气体经历如图所示的一个循环过程, 在这个循环中, 外界传给气体的净热量是_____。



三、计算题

7. (js1000A000009064) 气缸内贮有 36g 水蒸汽 (视为刚性分子理想气体), 经 $abcda$ 循环过程如图所示。其中 $a-b$ 、 $c-d$ 为等体过程, $b-c$ 为等温过程, $d-a$ 为等压过程。试求:

- (1) $d-a$ 过程中水蒸气作的功 W_{da} ;
- (2) $a-b$ 过程中水蒸气内能的增量;
- (3) 循环过程水蒸气作的净功 W ;
- (4) 循环效率。



8. (js1000A000009108) 设以氮气 (视为刚性分子理想气体) 为工作物质进行卡诺循环, 在绝热膨胀过程中气体的体积增大到原来的两倍, 求循环的效率。

电磁学（上）练习一

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

- (xz0000A000008546) 一均匀带电球面，电荷面密度为 σ ，球面内电场强度处处为零，球面上面元 dS 带有 σdS 的电荷，该电荷在球面内各点产生的电场强度（ ）

(A) 处处为零； (B) 不一定都为零；

(C) 处处不为零； (D) 无法判定。
- (1003) 下列几个说法中哪一个是正确的？（ ）

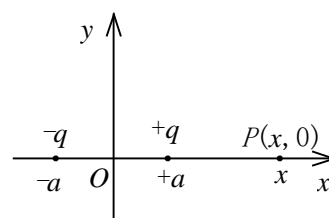
(A) 电场中某点场强的方向，就是将点电荷放在该点所受电场力的方向。

(B) 在以点电荷为中心的球面上，由该点电荷所产生的场强处处相同。

(C) 场强可由 $\vec{E} = \vec{F}/q$ 定出，其中 q 为试验电荷， q 可正、可负， \vec{F} 为试验电荷所受的电场力。

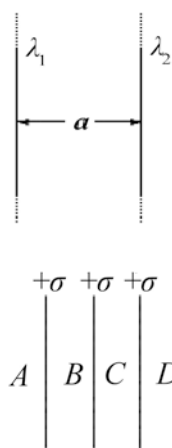
(D) 以上说法都不正确。
- (xz000001366000000) 如图所示，在坐标 $(a, 0)$ 处放置一点电荷 $+q$ ，在坐标 $(-a, 0)$ 处放置另一点电荷 $-q$ 。P 点是 x 轴上的一点，坐标为 $(x, 0)$ 。当 $x \gg a$ 时，该点场强的大小为：（ ）

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 x}$ ； (B) $\frac{qa}{\pi\epsilon_0 x^3}$ ；
- (C) $\frac{qa}{2\pi\epsilon_0 x^3}$ ； (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 x^2}$ 。



二、填空题

- (tk1000A000009518) 两根互相平行的长直导线，相距为 a ，其上均匀带电，电荷线密度分别为 λ_1 和 λ_2 。则导线单位长度所受电场力的大小为 $F=$ _____。
- (tk1000A000009004) 三个平行的“无限大”均匀带电平面，其电荷面密度都是 $+\sigma$ ，如图所示，则 A、B、C、D 四个区域的电场强度分别为： $E_A=$ _____， $E_B=$ _____， $E_C=$ _____， $E_D=$ _____（设方向向右为正）。



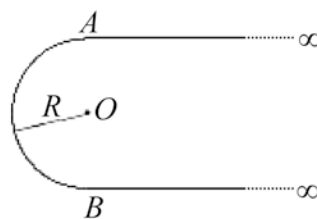
6. (tk1000A000009005) 一电偶极矩为 \vec{P} 的电偶极子在场强为 \vec{E} 的均匀电场中, \vec{P} 与 \vec{E} 间的夹角为 α , 则它所受的电场力 \vec{F} = _____, 力矩的大小 M = _____。

三、计算题

7. (js1000A000009006) 一段半径为 a 的细圆弧, 对圆心的张角为 θ_0 , 其上均匀分布有正电荷 q , 如图所示。试以 a , q , θ_0 表示出圆心 O 处的电场强度。



8. (js1000A000009286) 电荷线密度为 λ 的“无限长”均匀带电细线, 弯成图示形状。若半圆弧 AB 的半径为 R , 试求圆心 O 点的场强。



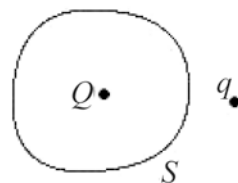
电磁学（上）练习二

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009021) 点电荷 Q 被曲面 S 所包围, 从无穷远处引入另一点电荷 q 至曲面外一点, 如图所示, 则引入前后: ()

- (A) 曲面 S 的电场强度通量不变, 曲面上各点场强不变;
 (B) 曲面 S 的电场强度通量变化, 曲面上各点场强不变;
 (C) 曲面 S 的电场强度通量变化, 曲面上各点场强变化;
 (D) 曲面 S 的电场强度通量不变, 曲面上各点场强变化。

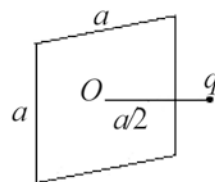


2. (xz1000A000009242) 半径为 R 的均匀带电球面, 若其电荷面密度为 σ , 则在球外距离球面 R 处的电场强度大小为: ()

- (A) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
 (C) $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$ (D) $\frac{\sigma}{8\epsilon_0}$

3. (xz1000A000009024) 有一边长为 a 的正方形平面, 在其中垂线上距中心 O 点 $a/2$ 处, 有一电荷为 q 的正点电荷, 如图所示, 则通过该平面的电场强度通量为 ()

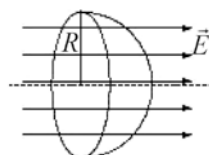
- (A) $\frac{q}{3\epsilon_0}$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$
 (C) $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$



二、填空题

4. (tk1000A000009618) 一半径为 R 的“无限长”均匀带电圆柱面, 其电荷面密度为 σ 。该圆柱面内、外场强分布为 (\vec{r} 表示在垂直于圆柱面的平面上, 从轴线处引出的矢径): $\vec{E}(\vec{r}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ($r < R$), $\vec{E}(\vec{r}) = \underline{\hspace{2cm}}$ ($r > R$)

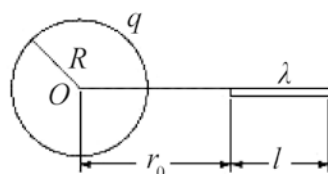
5. (tk1000A000009032) 半径为 R 的半球面置于场强为 \vec{E} 的均匀电场中, 其对称轴与场强方向一致, 如图所示。则通过该半球面的电场强度通量为_____。



6. (tk1000A000009033) 有一个球形的橡皮膜气球，电荷 q 均匀地分布在表面上，在此气球被吹大的过程中，被气球表面掠过的点（该点与球中心距离为 r ），其电场强度的大小将由_____变为_____。

三、计算题

7. (js1000A000009654) 如图所示，半径为 R 的均匀带电球面，带有电荷 q 。沿某一半径方向上有一均匀带电细线，电荷线密度为 λ ，长度为 l ，细线左端离球心距离为 r_0 。设球和线上的电荷分布不受相互作用影响，试求细线所受球面电荷的电场力。



8. (js1000A000009288) 实验表明，在靠近地面处有相当强的电场，电场强度 \vec{E} 垂直于地面向下，大小约为 100N/C ；在离地面 1.5km 高的地方， \vec{E} 也是垂直于地面向下的，大小约为 25N/C 。

- (1) 假设地面上各处 \vec{E} 都是垂直于地面向下，试计算从地面到此高度大气中电荷的平均体密度；
- (2) 假设地表面内电场强度为零，且地球表面处的电场强度完全是由均匀分布在地表面的电荷产生，求地面上的电荷面密度。（已知：真空介电常量

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$$

电磁学（上）练习三

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

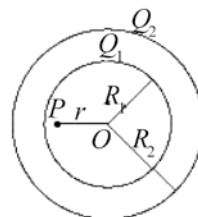
1. (xz1000A000009048) 如图所示，两个同心的均匀带电球面，内球面半径为 R_1 、带电荷 Q_1 ，外球面半径为 R_2 、带有电荷 Q_2 。设无穷远处为电势零点，则在内球面之内、距离球心为 r 处的 P 点的电势 U 为： ()

(A) $\frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$

(B) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R_2}$

(C) 0

(D) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 R_1}$



2. (xz1000A000009656) 设有 $n=125$ 个分散得很开的球状小水滴，具有相同半径并带相同电荷。若将这 n 个小水滴聚集成一个球状的大水滴，此大水滴的电势与小水滴的电势的比值为 $a=$ ()。(设电荷分布在水滴表面上，水滴聚集时总电荷无损失。)

(A) 4.0

(B) 9.0

(C) 16

(D) 25

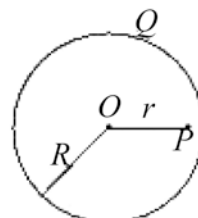
3. (xz1000A000009251) 如图所示，半径为 R 的均匀带电球面，总电荷为 Q ，设无穷远处的电势为零，则球内距离球心为 r 的 P 点处的电场强度的大小和电势为： ()

(A) $E=0, U=\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$

(B) $E=0, U=\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$

(C) $E=\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U=\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$

(D) $E=\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, U=\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$



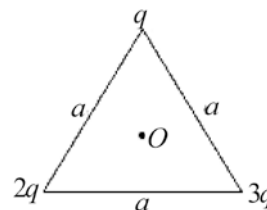
4. (xz1000A000009530) 如图所示，边长为 a 的等边三角形的三个顶点上，分别放置着三个正的点电荷 q 、 $2q$ 、 $3q$ 。若将另一正点电荷 Q 从无穷远处移到三角形的中心 O 处，外力所作的功为： ()

(A) $\frac{\sqrt{3}qQ}{2\pi\epsilon_0 a}$

(B) $\frac{\sqrt{3}qQ}{\pi\epsilon_0 a}$

(C) $\frac{3\sqrt{3}qQ}{2\pi\epsilon_0 a}$

(D) $\frac{2\sqrt{3}qQ}{\pi\epsilon_0 a}$



二、填空题

5. (tk1000A000009054) 静电场的环路定理的数学表示式为：_____。该式的物理意义是：_____。该定理表明，静电场是_____场。

6. (tk1000A000009536) 半径为 0.1m 的孤立导体球其电势为 300V ，则离导体球中心 30cm 处的电势 $U=$ _____（以无穷远为电势零点）。

三、计算题

7. (js1000A000009060) 假想从无限远处陆续移来微量电荷使一半径为 R 的导体球带电。
- (1) 当球上已带有电荷 q 时，再将一个电荷元 dq 从无限远处移到球上的过程中，外力作多少功？
 - (2) 使球上电荷从零开始增加到 Q 的过程中，外力共作多少功？

8. (js1000A000009585) 电荷 q 均匀分布在长为 $2l$ 的细杆上，求在杆外延长线上与杆端距离为 a 的 P 点的电势（设无穷远处为电势零点）。

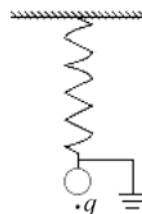
电磁学（上）练习四

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

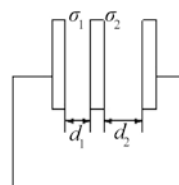
1. (xz1000A000009084) 有一接地的金属球，用一弹簧吊起，金属球原来不带电。若在它的下方放置一电荷为 q 的点电荷，如图所示，则 ()

(A) 只有当 $q > 0$ 时，金属球才下移；
 (B) 只有当 $q < 0$ 时，金属球才下移；
 (C) 无论 q 是正是负金属球都下移；
 (D) 无论 q 是正是负金属球都不动。



2. (xz1000A000009086) 三块互相平行的导体板，相互之间的距离 d_1 和 d_2 比板面积线度小得多，外面二板用导线连接。中间板上带电，设左右两面上电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 ，如图所示。则比值 σ_1/σ_2 为 ()

(A) d_1/d_2 (B) d_2/d_1
 (C) 1 (D) d_2^2/d_1^2



3. (xz1000A000009087) 在一个孤立的导体球壳内，若在偏离球中心处放一个点电荷，则在球壳内、外表面上将出现感应电荷，其分布将是： ()

(A) 内表面均匀，外表面也均匀；
 (B) 内表面不均匀，外表面均匀；
 (C) 内表面均匀，外表面不均匀；
 (D) 内表面不均匀，外表面也不均匀。

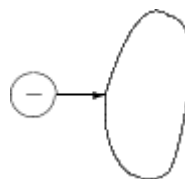
4. (xz1000A000009089) 两个同心薄金属球壳，半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$)，若分别带上电荷 q_1 和 q_2 ，则两者的电势分别为 U_1 和 U_2 (选无穷远处为电势零点)。现用导线将两球壳相连接，则它们的电势为 ()

(A) U_1 (B) U_2 (C) $U_1 + U_2$ (D) $\frac{1}{2}(U_1 + U_2)$

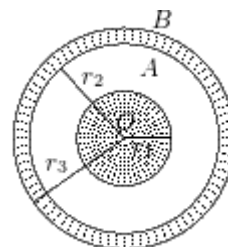
二、填空题

5. (tk1000A000009090) 一导体在外电场中处于静电平衡时，导体上面元 dS 的电荷面密度为 σ ，那么面元 dS 所受电场力的大小为 _____，方向为 _____。

6. (tk000001175000000) 如图所示, 将一负电荷从无穷远处移到一个不带电的导体附近, 则导体内的电场强度_____, 导体的电势_____。(填增大、不变、减小)

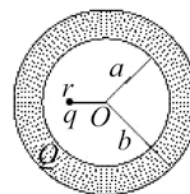


7. (tk000001214000000) 一半径 $r_1 = 5\text{cm}$ 的金属球 A, 带电荷 $q_1 = +2.0 \times 10^{-8}\text{C}$, 另一内半径为 $r_2 = 10\text{cm}$, 外半径为 $r_3 = 15\text{cm}$ 的金属球壳 B, 带电荷 $q_2 = +4.0 \times 10^{-8}\text{C}$, 两球同心放置, 如图所示。若以无穷远处为电势零点, 则 A 球电势 $U_A =$ _____, B 球电势 $U_B =$ _____。($\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$)



三、计算题

8. (js1000A000009093) 如图所示, 一内半径为 a 、外半径为 b 的金属球壳, 带有电荷 Q , 在球壳空腔内距离球心 r 处有一点电荷 q 。设无限远处为电势零点, 试求:
- (1) 球壳内外表面上的电荷;
 - (2) 球心 O 点处, 由球壳内表面上电荷产生的电势;
 - (3) 球心 O 点处的总电势。



9. (js1000A000009201) 半径分别为 1.0cm 与 2.0cm 的两个球形导体, 各带电荷 $1.0 \times 10^{-8}\text{C}$, 两球相距很远。若用细导线将两球相连接。求
- (1) 每个球所带电荷;
 - (2) 每球的电势。 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

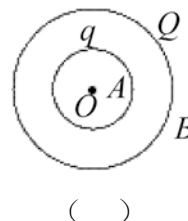
电磁学（上）练习五

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009113) 金属球 A 与同心球壳 B 组成电容器, 球 A 上带电荷 q , 壳 B 上带电荷 Q , 测得球与壳间电势差为 U_{AB} , 可知该电容器的电容值为 ()

(A) q/U_{AB} (B) Q/U_{AB}
(C) $(q+Q)/U_{AB}$ (D) $\frac{q+Q}{2U_{AB}}$



2. (xz1000A000009114) 如果在空气平行板电容器的两极板间平行地插入一块与极板面积相同的金属板, 则由于金属板的插入及其相对极板所放位置的不同, 对电容器电容的影响为:

(A) 使电容减小, 但与金属板相对极板的位置无关;
(B) 使电容减小, 且与金属板相对极板的位置有关;
(C) 使电容增大, 但与金属板相对极板的位置无关;
(D) 使电容增大, 且与金属板相对极板的位置有关。

3. (xz1000A000009115) 一平行板电容器充电后仍与电源连接, 若用绝缘手柄将电容器两极板间距离拉大, 则极板上的电荷 Q 、电场强度的大小 E 和电场能量 W 将发生如下变化 ()

(A) Q 增大, E 增大, W 增大; (B) Q 减小, E 减小, W 减小;
(C) Q 增大, E 减小, W 增大; (D) Q 增大, E 增大, W 减小。

4. (xz1000A000009116) 真空中有“孤立的”均匀带电球体和一均匀带电球面, 如果它们的半径和所带的电荷都相等。则它们的静电能之间的关系是 ()

(A) 球体的静电能等于球面的静电能;
(B) 球体的静电能大于球面的静电能;
(C) 球体的静电能小于球面的静电能;
(D) 球体内的静电能大于球面内的静电能, 球体外的静电能小于球面外的静电能。

5. (xz1000A000009117) 如图所示, 一球形导体, 带有电荷 q , 置于一任意形状的空腔导体中。当用导线将两者连接后, 则与未连接前相比系统静电场能量将 ()

(A) 增大; (B) 减小;
(C) 不变; (D) 如何变化无法确定。



二、填空题

6. (tk1000A000009118) 一空气平行板电容器, 电容为 C , 两极板间距离为 d 。充电后, 两极板间相互作用力为 F 。则两极板间的电势差为_____, 极板上的电荷为_____。
7. (tk1000A000009119) 假想从无限远处陆续移来微量电荷使一半径为 $R=20.0\text{cm}$ 的导体球带电。使球上电荷从零开始增加到 $Q=-3.00\times 10^{-8}\text{C}$ 的过程中, 外力共作功 $A=\text{_____J}$ 。(两位有效数字。真空介电常量 $\epsilon_0=8.85\times 10^{-12}\text{C}^2\cdot\text{N}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$)

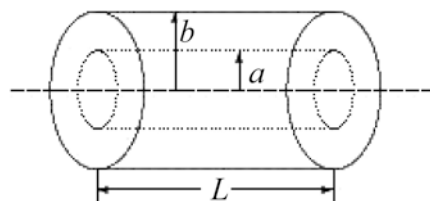
三、计算题

8. (js1000A000009120) 空气中有一半径为 R 的孤立导体球。令无限远处电势为零，试计算：

- (1) 该导体球的电容；
- (2) 球上所带电荷为 Q 时储存的静电能；
- (3) 若空气的击穿场强为 E_g ，导体球上能储存的最大电荷值。

9. (js1000A000009121) 如图所示，一电容器由两个同轴圆筒组成，内筒半径为 a ，外筒半径为 b ，筒长都是 L ，中间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质。内、外筒分别带有等量异号电荷 $+Q$ 和 $-Q$ 。设 $(b-a) \ll a$ ， $L \gg b$ 可以忽略边缘效应，求：

- (1) 圆柱形电容器的电容；
- (2) 电容器贮存的能量。

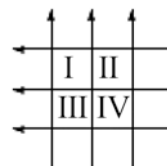


电磁学（下）练习一

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009439) 图中，六根无限长导线互相绝缘，通过电流均为 I ，区域I、II、III、IV均为相等的正方形，哪一个区域指向纸内的磁通量最大？（ ）



- (A) I区域； (B) II区域； (C) III区域；
(D) IV区域； (E) 最大不止一个。

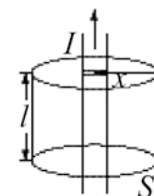
2. (xz1000A000009130) 在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中作一半径为 r 的半球面 S ， S 边线所在平面的法线方向单位矢量 \vec{n} 与 \vec{B} 的夹角为 α ，则通过半球面 S 的磁通量（取弯面向外为正）为（ ）



- (A) $\pi r^2 B$ (B) $2\pi r^2 B$
(C) $-\pi r^2 B \sin \alpha$ (D) $-\pi r^2 B \cos \alpha$

二、填空题

3. (tk1000A000009441) 半径为 0.5cm 的无限长直圆柱形导体上，沿轴线方向均匀地流着 $I=3A$ 的电流。作一个半径 $r=5cm$ 、长 $l=5cm$ 且与电流同轴的圆柱形闭合曲线 S ，则该曲面上的磁感强度 \vec{B} 沿曲面的积分 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} =$ _____。

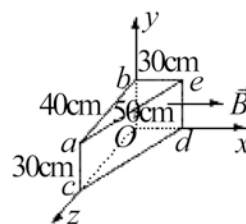


4. (tk1000A000009011) 一磁场的磁感强度为 $\vec{B} = a\vec{i} + b\vec{j} + c\vec{k}$ (SI)，则通过一半径为 R ，开口向 z 轴正方向的半球壳表面的磁通量的大小为_____Wb。
5. (tk1000A000009012) 磁场中任一点放一个小的载流试验线圈可以确定该点的磁感强度，其大小等于放在该点处试验线圈所受的 _____和线圈的 _____的比值。
6. (tk1000A000009323) 在磁场中某点放一很小的试验线圈。若线圈的面积增大一倍，且其中电流也增大一倍，该线圈所受的最大磁力矩将是原来的_____倍。

三、计算题

7. (js1000A000009071) 已知均匀磁场, 其磁感强度 $B=2.0\text{Wb}\cdot\text{m}^{-2}$, 方向沿 x 轴正向, 如图所示。试求:

- (1) 通过图中 $abOc$ 面的磁通量;
- (2) 通过图中 $bedO$ 面的磁通量;
- (3) 通过图中 $acde$ 面的磁通量。



8. (js1000A000009014) 氢原子可以看成电子在平面内绕核作匀速圆周运动的带电系统。已知电子电荷为 e , 质量为 m_e , 圆周运动的速率为 v , 求圆心处的磁感强度的值 B 。

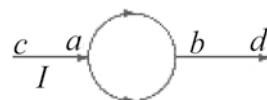
电磁学（下）练习二

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz0000A000009291) 如图所示, 电流从 a 点分两路通过对称的圆环形分路, 汇合于 b 点。若 ca 、 bd 都沿环的径向, 则在环形分路的环心处的磁感强度 ()

- (A) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸内;
(B) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸外;
(C) 方向在环形分路所在平面, 且指向 b ;
(D) 方向在环形分路所在平面内, 且指向 a ;
(E) 为零。

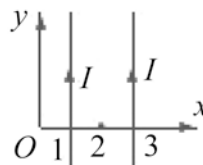


2. (xz1000A000009010) 一个电流元 $I d\vec{l}$ 位于直角坐标系原点, 电流沿 z 轴方向, 点 $P(x, y, z)$ 的磁感强度沿 x 轴的分量是: ()

- (A) 0;
(B) $-\frac{(\mu_0/4\pi)Iydl}{(x^2+y^2+z^2)^{3/2}}$
(C) $-\frac{(\mu_0/4\pi)Ixdl}{(x^2+y^2+z^2)^{3/2}}$
(D) $-\frac{(\mu_0/4\pi)Iydl}{x^2+y^2+z^2}$

3. (xz1000A000009292) 如图所示, 有两根载有相同电流的无限长直导线, 分别通过 $x_1=1$ 、 $x_2=3$ 的点, 且平行于 y 轴, 则磁感强度 B 等于零的地方是 ()

- (A) 在 $x>2$ 的区域; (B) 在 $x<1$ 的区域;
(C) 在 $x=2$ 的直线上; (D) 不在 Oxy 平面上。

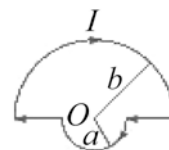


4. (xz000002014000000) 有一个圆形回路 1 及一个正方形回路 2, 圆直径和正方形的边长相等, 二者中通有大小相等的电流, 它们在各自中心产生的磁感应强度的大小之比 B_1/B_2 为 ()

- (A) 0.90; (B) 1.00; (C) 1.11; (D) 1.22。

二、填空题

5. (tk1000A000009158) 在如图所示的回路中, 两共面半圆的半径分别为 a 和 b , 且有公共圆心 O , 当回路中通有电流 I 时, 圆心 O 处的磁感强度 B_0 =_____, 方向_____。

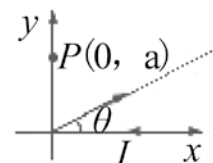


三、计算题

6. (js1000A000009015) 在真空中有两根相互平行的无限长直导线 L_1 和 L_2 ，相距 10cm，通有方向相反的电流， $I_1=20\text{A}$ ， $I_2=10\text{A}$ ，试求与两根导线在同一平面内且在导线 L_2 两侧并与导线 L_2 的距离均为 5.0cm 的两点的磁感强度的大小。

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Hm}^{-1})$$

7. (js1000A000009080) 无限长直导线折成 V 形，顶角为 θ ，置于 xy 平面内，一个角边与 x 轴重合，如图，当导线中有电流 I 时，求 y 轴上一点 $P(0, a)$ 处的磁感强度大小。



8. (js1000A000009081) 用两根彼此平行的半无限长直导线 L_1 、 L_2 把半径为 R 的均匀导体圆环联到电源上，如图所示。已知直导线中的电流为 I 。求圆环中心 O 点的磁感强度。



电磁学（下）练习三

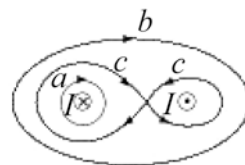
班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009016) 取一闭合积分回路 L ，使三根载流导线穿过它所围成的面。现改变三根导线之间的相互间隔，但不越出积分回路，则 ()
- (A) 回路 L 内的 ΣI 改变， L 上各点的 \vec{B} 改变；
(B) 回路 L 内的 ΣI 改变， L 上各点的 \vec{B} 不变；
(C) 回路 L 内的 ΣI 不变， L 上各点的 \vec{B} 改变；
(D) 回路 L 内的 ΣI 不变， L 上各点的 \vec{B} 不变。
2. (xz1000A000009017) 一载有电流 I 的细导线分别均匀密绕在半径为 R 和 r 的长直圆筒上形成两个螺线管，两螺线管单位长度上的匝数相等。设 $R=2r$ ，则两螺线管中的磁感强度大小 B_R 和 B_r 应满足： ()
- (A) $B_R=2B_r$ (B) $B_R=B_r$
(C) $2B_R=B_r$ (D) $B_R=4B_r$

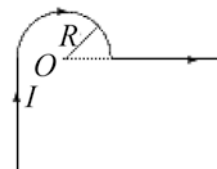
二、填空题

3. (tk1000A000009304) 在磁场空间分别取两个闭合回路，若两个回路各自包围载流导线的根数不同，但电流的代数和相同。则磁感强度沿各闭合回路的线积分_____；两个回路上的磁场分布_____。（填：相同、不相同）
4. (tk1000A000009018) 有一长直金属载流圆柱面，稳恒电流 I 沿轴向均匀分布。圆柱面内空腔各处的磁感强度的大小为_____，圆柱面外空间中离轴线 r 处的磁感强度的大小为_____。
5. (tk1000A000009019) 两根长直导线通有电流 I ，图示有三种环路；在每种情况下， $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ 等于：_____（对环路 a ）；_____（对环路 b ）；_____（对环路 c ）。
6. (tk1000A000009020) 一长直螺线管是由直径 $d=0.2\text{mm}$ 的漆包线密绕而成。当它通以 $I=0.5\text{A}$ 的电流时，其内部的磁感强度 $B=_____$ 。（忽略绝缘层厚度）
($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{N/A}^2$)

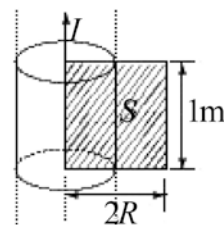


三、计算题

7. (js1000A000009298) 将通有电流 $I=5.0\text{A}$ 的无限长导线折成如图形状, 已知半圆环的半径为 $R=0.10\text{m}$ 。求圆心 O 点的磁感强度。 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H} \cdot \text{m}^{-1}$)



8. (js1000A000009082) 一无限长圆柱形铜导体 (磁导率 μ_0), 半径为 R , 通有均匀分布的电流 I 。今取一矩形平面 S (长为 1m , 宽为 $2R$), 位置如图中画斜线部分所示, 求通过该矩形平面的磁通量。



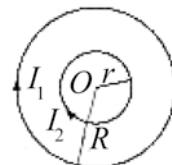
电磁学（下）练习四

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009314) 两个同心圆线圈，大圆半径为 R ，通有电流 I_1 ；小圆半径为 r ，通有电流 I_2 ，方向如图。若 $r \ll R$ （大线圈在小线圈处产生的磁场近似为均匀磁场），当它们处在同一平面内时小线圈所受磁力矩的大小为（ ）

- (A) $\frac{\mu_0 \pi I_1 I_2 r^2}{2R}$ (B) $\frac{\mu_0 I_1 I_2 r^2}{2R}$
(C) $\frac{\mu_0 \pi I_1 I_2 R^2}{2r}$ (D) 0.

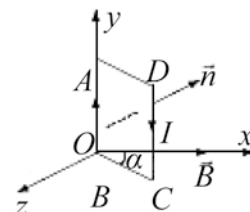


2. (xz1000A000009025) 若一平面载流线圈在磁场中既不受力，也不受力矩作用，这说明：（ ）

- (A) 该磁场一定不均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直；
(B) 该磁场一定不均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行；
(C) 该磁场一定均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向垂直；
(D) 该磁场一定均匀，且线圈的磁矩方向一定与磁场方向平行。

3. (xz1000A000009318) 有一矩形线圈 $A OCD$ ，通以如图示方向的电流 I ，将它置于均匀磁场 \vec{B} 中， \vec{B} 的方向与 x 轴正方向一致，线圈平面与 x 轴之间的夹角为 α ， $\alpha < 90^\circ$ 。若 AO 边在 y 轴上，且线圈可绕 y 轴自由转动，则线圈将（ ）

- (A) 转动使 α 角减小； (B) 转动使 α 角增大；
(C) 不会发生转动； (D) 如何转动尚不能判定。



二、填空题

4. (tk1000A000009324) 有两个线圈 1 和 2，面积分别为 S_1 和 S_2 且 $S_2 = 2S_1$ ，将两线圈分别置于不同的均匀磁场中并通过相同的电流，若两线圈受到相同的最大磁力矩，则

- (1) 通过两线圈的最大磁通量 $\phi_{1\max}$ 和 $\phi_{2\max}$ 的关系为_____；
(2) 两均匀磁场的磁感强度大小 B_1 和 B_2 的关系为_____。

5. (tk1000A000009028) 导线绕成一边长为 15cm 的正方形线框，共 100 匝，当它通有 $I=5A$ 的电流时，线框的磁矩 P_m =_____。

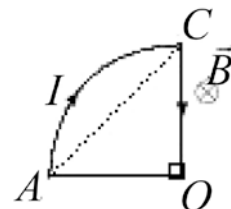
6. (tk1000A000009029) 在磁感强度 $B=0.02T$ 的匀强磁场中，有一半径为 10cm 圆线圈，线圈磁矩与磁感线同向平行，回路中通有 $I=1A$ 的电流。若圆线圈绕某个直径旋转 180° ，使其磁矩与磁感线反向平行，且线圈转动过程中电流 I 保持不变，则外力的功 A =_____。

三、计算题

7. (js1000A000009085) 一平面线圈由半径为 0.2m 的 $1/4$ 圆弧和相互垂直的二直线组成, 通以电流 2A , 把它放在磁感强度为 0.5T 的均匀磁场中, 求:

(1) 线圈平面与磁场垂直时 (如图), 圆弧 AC 段所受的磁力;

(2) 线圈平面与磁场成 60° 角时, 线圈所受的磁力矩。



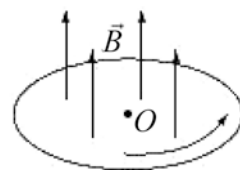
8. (js1000A000009326) 已知半径之比为 $2:1$ 的两载流圆线圈各自在其中心处产生的磁感强度相等, 求当两线圈平行放在均匀外场中时, 两圆线圈所受力矩大小之比。

电磁学（下）练习五

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

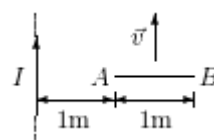
1. (xz1000A000008490) 一导体圆线圈在均匀磁场中运动，能使其产生感应电流的一种情况 ()
- (A) 线圈绕自身直径轴转动，轴与磁场方向平行；
- (B) 线圈绕自身直径轴转动，轴与磁场方向垂直；
- (C) 线圈平面垂直于磁场并沿垂直磁场方向平移；
- (D) 线圈平面平行于磁场并沿垂直磁场方向平移。
2. (xz0000A000009143) 圆铜盘水平放置在均匀磁场中， \vec{B} 的方向垂直盘面向上。当铜盘绕通过中心垂直于盘面的轴沿图示方向转动时， ()
- (A) 铜盘上有感应电流产生，沿着铜盘转动的相反方向流动；
- (B) 铜盘上有感应电流产生，沿着铜盘转动的方向流动；
- (C) 铜盘上有感应电动势产生，铜盘边缘处电势最高；
- (D) 铜盘上有感应电动势产生，铜盘中心处电势最高。



二、填空题

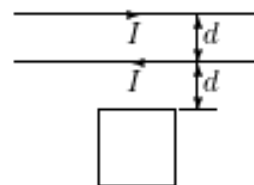
3. (tk1000A000009171) 在磁感强度为 \vec{B} 的磁场中，以速率 v 垂直切割磁力线运动的一长度为 L 的金属杆，相当于_____，它的电动势 $\varepsilon =$ _____，产生此电动势的非静电力是_____。
4. (tk1000A000008493) 将条形磁铁插入与冲击电流计串联的金属环中时，有 $q = 2.0 \times 10^{-5} \text{C}$ 的电荷通过电流计。若连接电流计的电路总电阻 $R = 25 \Omega$ ，则穿过环的磁通的变化 $\Delta \Phi =$ _____。
5. (tk1000A000009047) 一半径 $r = 10 \text{ cm}$ 的圆形闭合导线回路置于均匀磁场 $\vec{B} (B = 0.80 \text{ T})$ 中， \vec{B} 与回路平面正交。若圆形回路的半径从 $t = 0$ 开始以恒定的速率 $dr/dt = -80 \text{ cm/s}$ 收缩，则在这 $t = 0$ 时刻，闭合回路中的感应电动势大小为_____；如要求感应电动势保持这一数值，则闭合回路面积应以 $dS/dt =$ _____的恒定速率收缩。

6. (tk1000A000009122) 金属杆 AB 以匀速 $v=2\text{m/s}$ 平行于长直载流导线运动，导线与 AB 共面且相互垂直，如图所示。已知导线载有电流 $I=40\text{A}$ ，则此金属杆中的感应电动势 $\varepsilon_i = \underline{\hspace{2cm}}$ ，电势较高端为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。 ($\ln 2=0.69$)

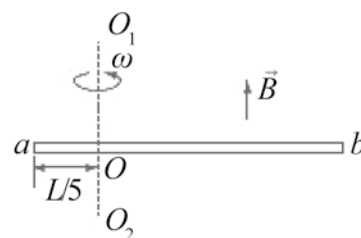


三、计算题

7. (js1000A000009123) 两根平行无限长直导线相距为 d ，载有大小相等方向相反的电流 I ，电流变化率 $dI/dt=\alpha>0$ 。一个边长为 d 的正方形线圈位于导线平面内与一根导线相距 d ，如图所示。求线圈中的感应电动势 ε ，并说明线圈中的感应电流是顺时针还是逆时针方向。



8. (js1000A000009124) 如图所示，一根长为 L 的金属细杆 ab 绕竖直轴 O_1O_2 以角速度 ω 在水平面内旋转。 O_1O_2 在离细杆 a 端 $L/5$ 处。若已知地磁场在竖直方向的分量为 \vec{B} 。求 ab 两端间的电势差 U_a-U_b 。

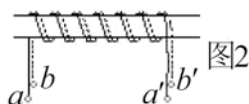
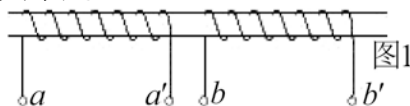


电磁学（下）练习六

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

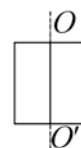
1. (xz1000A000008498) 已知一螺绕环的自感系数为 L 。若将该螺绕环锯成两个半环式的螺线管，则两个半环螺线管的自感系数 ()
 (A) 都等于 $\frac{1}{2}L$ (B) 都大于 $\frac{1}{2}L$
 (C) 都小于 $\frac{1}{2}L$ (D) 有一个大于 $\frac{1}{2}L$ ，另一个小于 $\frac{1}{2}L$ 。
2. (xz0000A000009125) 在一个塑料圆筒上紧密地绕有两个完全相同的线圈 aa' 和 bb' ，当线圈 aa' 和 bb' 如图 (1) 绕制时其互感系数为 M_1 ，如图 (2) 绕制时其互感系数为 M_2 ， M_1 与 M_2 的关系是 ()



- (A) $M_1=M_2 \neq 0$ (B) $M_1=M_2=0$
 (C) $M_1 \neq M_2$, $M_2=0$ (D) $M_1 \neq M_2$, $M_2 \neq 0$

二、填空题

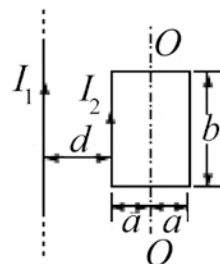
3. (tk1000A000008500) 在自感系数 $L=0.05\text{mH}$ 的线圈中，流动 $I=0.8\text{A}$ 的电流。在切断电路后经过 $t=100\mu\text{s}$ 的时间，电流强度近似变为零，回路中产生的平均自感电动势 $\overline{\varepsilon_L}$ = _____。
4. (tk1000A000009126) 有一根无限长直导线绝缘地紧贴在矩形线圈的中心轴 OO' 上，则直导线与矩形线圈间的互感系数为 _____。



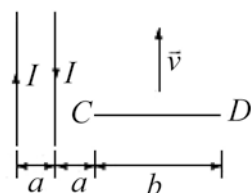
5. (tk1000A000009265) 磁场中某点处的磁感强度为 $\vec{B} = 0.40\vec{i} - 0.20\vec{j}$ (SI)，一电子以速度 $\vec{v} = 0.50 \times 10^6 \vec{i} + 1.0 \times 10^6 \vec{j}$ (SI) 通过该点，则作用于该电子上的磁场力 \vec{F} 为 _____。(基本电荷 $e=1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)
6. (tk1000A000009484) 电子在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中沿半径为 R 的圆周运动，电子运动所形成的等效圆电流强度 I = _____；等效圆电流的磁矩 p_m = _____。已知电子电荷为 e ，电子的质量为 m_e 。

三、计算题

7. (js1000A000009127) 如图所示, 真空中一矩形线圈宽和长分别为 $2a$ 和 b , 通有电流 I_2 , 可绕其中心对称轴 OO' 转动。与轴平行且相距为 $d+a$ 处有一固定不动的长直电流 I_1 , 开始时矩形线圈与长直电流在同一平面内, 求:
- (1) 在图示位置时, I_1 产生的磁场通过线圈平面的磁通量;
 - (2) 线圈与直线电流间的互感系数;
 - (3) 保持 I_1 、 I_2 不变, 使线圈绕轴 OO' 转过 90° 外力要做多少功?



8. (js1000A000009192) 两相互平行无限长的直导线载有大小相等方向相反的电流, 长度为 b 的金属杆 CD 与两导线共面且垂直, 相对位置如图。 CD 杆以速度 \vec{v} 平行直线电流运动, 求 CD 杆中的感应电动势, 并判断 C 、 D 两端哪端电势较高?



电磁学（下）练习七

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz0000A000008499) 用线圈的自感系数 L 来表示载流线圈磁场能量的公式

$$W_m = \frac{1}{2} LI^2 \quad (\quad)$$

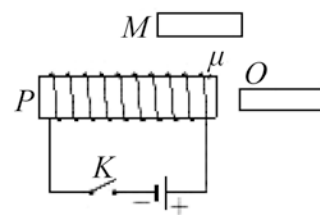
- (A) 只适用于无限长密绕螺线管;
(B) 只适用于单匝圆线圈;
(C) 只适用于一个匝数很多, 且密绕的螺绕环;
(D) 适用于自感系数 L 一定的任意线圈。

2. (xz0000A000009045) 磁介质有三种, 用相对磁导率 μ_r 表征它们各自的特性时,
()

- (A) 顺磁质 $\mu_r > 1$, 抗磁质 $\mu_r = 1$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$;
(B) 顺磁质 $\mu_r > 1$, 抗磁质 $\mu_r < 1$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$;
(C) 顺磁质 $\mu_r > 0$, 抗磁质 $\mu_r < 0$, 铁磁质 $\mu_r \gg 1$;
(D) 顺磁质 $\mu_r < 0$, 抗磁质 $\mu_r < 1$, 铁磁质 $\mu_r > 0$ 。

3. (xz0000A000009095) 附图中, M 、 P 、 O 为由软磁材料制成的棒, 三者在同一平面内, 当 K 闭合后 ()

- (A) M 的左端出现 N 极; (B) O 的右端出现 N 极;
(C) P 的左端出现 N 极; (D) P 的右端出现 N 极。



二、填空题

4. (tk1000A000008501) 自感系数 $L=0.3\text{H}$ 的螺线管中通以

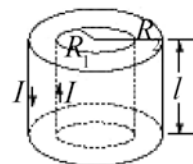
$I=8\text{A}$ 的电流时, 螺线管存储的磁场能量 $W=$ _____。

5. (tk1000A000009421) 真空中一根无限长直导线中通有电流 I , 则距导线垂直距离为 a 的某点的磁能密度 $w_m=$ _____。

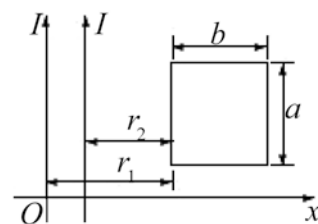
6. (tk1000A000009496) 无限长密绕直螺线管通以电流 I , 内部充满均匀、各向同性的磁介质, 磁导率为 μ , 管上单位长度绕有 n 匝导线, 则管内部的磁感强度为_____, 内部的磁能密度为_____。

三、计算题

7. (js1000A000009470) 一根电缆由半径为 R_1 和 R_2 的两个薄圆筒形导体组成，在两圆筒中间填充磁导率为 μ 的均匀磁介质。电缆内层导体通电流 I ，外层导体作为电流返回路径，如图所示。求长度为 l 的一段电缆内的磁场储存的能量。



8. (js1000A000009336) 如图所示，两条平行长直导线和一个矩形导线框共面。且导线框的一个边与长直导线平行，他到两长直导线的距离分别为 r_1 、 r_2 。已知两导线中电流都为 $I = I_0 \sin \omega t$ ，其中 I_0 和 ω 为常数， t 为时间。导线框长为 a 宽为 b ，求导线框中的感应电动势。



热学综合测试

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

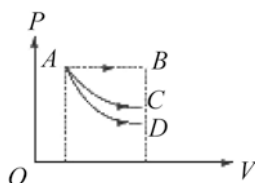
一、选择题

- (xz1000A000009160) 在 $p-V$ 图中, 由两条绝热线和三条等温线构成三个理想卡诺循环, 三个等温线的温度之比为 $T_1:T_2:T_3=4:2:1$ 。设循环 1, 2, 3 分别在温度 T_1 和 T_2 , T_2 和 T_3 以及 T_1 和 T_3 之间进行, 则它们作逆循环时的致冷系数的关系是 ()
(A) $W_1:W_2:W_3=3:3:1$
(B) $W_1:W_2:W_3=1:2:4$
(C) $W_1:W_2:W_3=4:2:1$
(D) $W_1:W_2:W_3=1:1:3$
- (xz1000A000009156) 对于室温下的双原子分子理想气体, 在等压膨胀的情况下, 系统对外所作的功与从外界吸收的热量之比 W/Q 等于 ()
(A) $2/3$ (B) $1/2$;
(C) $2/5$; (D) $2/7$ 。
- (xz1000A000008659) 一定量的理想气体, 起始温度为 T , 体积为 V_0 , 后经历绝热过程, 体积变为 $2V_0$, 再经过等压过程, 温度回升到起始温度, 最后再经过等温过程, 回到起始状态, 则在此循环过程中 ()
(A) 气体从外界净吸的热量为负值;
(B) 气体对外界净作的功为正值;
(C) 气体从外界净吸的热量为正值;
(D) 气体内能减少。
- (xz1000A000008657) 在温度分别为 327°C 和 27°C 的高温热源和低温热源之间工作的热机, 理论上的最大效率为 ()
(A) 25% ; (B) 50% ;
(C) 75% ; (D) 91.74% 。
- (xz1000A000008604) 一定量的理想气体, 开始时处于压强, 体积, 温度分别为 p_1 、 V_1 、 T_1 的平衡态, 后来变到压强, 体积, 温度分别为 p_2 、 V_2 、 T_2 的终态。若已知 $V_2>V_1$ 且 $T_2=T_1$, 则以下各种说法中正确的是 ()
(A) 不论经历的是什么过程, 气体对外净作的功一定为正值;
(B) 不论经历的是什么过程, 气体从外界净吸的热一定为正值;
(C) 若气体从始态变以终态经历的是等温过程, 则气体吸收的热量最少;
(D) 如果不给定气体所经历的是什么过程, 则气体在过程中对外净作功和从外界净吸热的正负皆无法判断。

6. (xz1000A000008551) 质量一定的理想气体, 从相同状态出发, 分别经历等温过程、等压过程和绝热过程, 使其体积增加一倍, 那么气体温度的改变 (绝对值) 在 ()

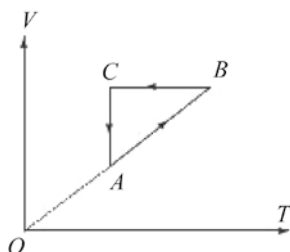
(A) 绝热过程中最大, 等压过程中最小
(B) 绝热过程中最大, 等温过程中最小;
(C) 等压过程中最大, 绝热过程中最小;
(D) 等压过程中最大, 等温过程中最小;

7. (xz1000A000009159) 如图所示, 一定量理想气体从体积 V_1 , 膨胀到体积 V_2 分别经历的过程是: $A \rightarrow B$ 等压过程, $A \rightarrow C$ 等温过程; $A \rightarrow D$ 绝热过程, 其中吸热量最多的过程 ()



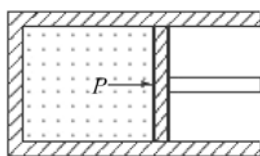
(A) 是 $A \rightarrow B$
(B) 是 $A \rightarrow C$
(C) 是 $A \rightarrow D$
(D) 既是 $A \rightarrow B$ 也是 $A \rightarrow C$, 两过程吸热一样多

8. (xz1000A000009154) 一定量理想气体经历的循环过程用 $V-T$ 曲线表示如图。在此循环过程中, 气体从外界吸热的过程是 ()



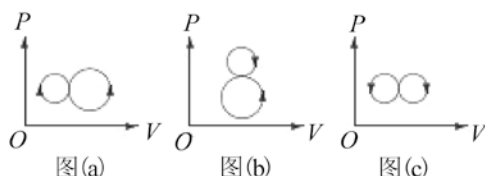
(A) $A \rightarrow B$ (B) $B \rightarrow C$
(C) $C \rightarrow A$ (D) $B \rightarrow C$ 和 $C \rightarrow A$

9. (xz1000A000008639) 如图所示, 当气缸中的活塞迅速向外移动从而使气体膨胀时, 气体所经历的过程 ()

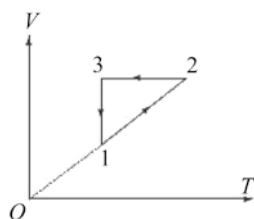


(A) 是准静态过程, 它能用 $p-V$ 图上的一条曲线表示;
(B) 不是准静态过程, 但它能用 $p-V$ 图上的一条曲线表示;
(C) 不是准静态过程, 它不能用 $p-V$ 图上的一条曲线表示;
(D) 是准静态过程, 但它不能用 $p-V$ 图上的一条曲线表示。

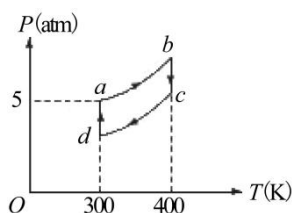
10. (xz1000A000008658) 图 (a)、(b)、(c) 各表示联接在一起的两个循环过程, 其中 (c) 图是两个半径相等的圆构成的两个循环过程, 图 (a) 和 (b) 则为半径不等的两个圆。那么: ()



- (A) 图 (a) 总净功为负, 图 (b) 总净功为正, 图 (c) 总净功为零;
 (B) 图 (a) 总净功为负, 图 (b) 总净功为负, 图 (c) 总净功为正;
 (C) 图 (a) 总净功为负, 图 (b) 总净功为负, 图 (c) 总净功为零;
 (D) 图 (a) 总净功为正, 图 (b) 总净功为正, 图 (c) 总净功为负。
11. (xz1000A000008559) 两个完全相同的气缸内盛有同种气体, 设其初始状态相同, 今使它们分别作绝热压缩至相同的体积, 其中气缸 1 内的压缩过程是非准静态过程, 而气缸 2 内的压缩过程则是准静态过程, 比较这两种情况的温度变化: ()
- (A) 气缸 1 和 2 内气体的温度变化相同;
 (B) 气缸 1 内的气体较气缸 2 内的气体的温度变化大;
 (C) 气缸 1 内的气体较气缸 2 内的气体的温度变化小;
 (D) 气缸 1 和 2 内的气体的温度无变化。
12. 用下列两种方法 (1) 使高温热源的温度 T_1 升高 ΔT ; (2) 使低温热源的温度 T_2 降低同样的值 ΔT , 分别可使卡诺循环的效率升高 $\Delta\eta_1$ 和 $\Delta\eta_2$, 两者相比,
- (A) $\Delta\eta_1 > \Delta\eta_2$. (B) $\Delta\eta_1 < \Delta\eta_2$.
 (C) $\Delta\eta_1 = \Delta\eta_2$. (D) 无法确定哪个大。
13. (xz1000A000008587) 一定质量的理想气体完成一循环过程, 此过程在 $V-T$ 图

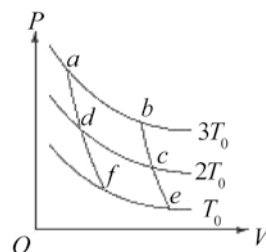


- (A) 在 $1 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$ 过程吸热; 在 $2 \rightarrow 3$ 过程放热;
 (B) 在 $2 \rightarrow 3$ 过程吸热; 在 $1 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$ 过程放热;
 (C) 在 $1 \rightarrow 2$ 过程吸热; 在 $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ 过程放热; 在 $1 \rightarrow 2$ 过程吸热; 在 $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ 过程放热;
 (D) 在 $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ 过程吸热; 在 $1 \rightarrow 2$ 过程放热。
- 二、填空题
14. (tk1000A000009213) 一定量的理想气体, 在 $p-T$ 图上经历一个如图所示的循环过程 ($a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$), 其中 $a \rightarrow b$, $c \rightarrow d$ 两个过程是绝热过程, 则该循环的效率 $\eta =$ _____。

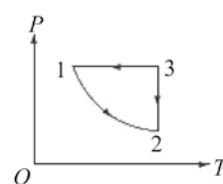


15. (tk1000A000009208) 压强、体积和温度都相同的氢气和氦气（均视为刚性分子的理想气体），它们的质量之比为 $m_1:m_2=$ _____，它们的内能之比为 $E_1:E_2=$ _____，如果它们分别在等压过程中吸收了相同的热量，则它们对外做功之比为 $W_1:W_2=$ _____。（各量下角标 1 表示氢气，2 表示氦气）
16. (tk1000A000008672) 一卡诺热机（可逆的），低温热源的温度为 27°C ，热机效率为 40%，其高温热源温度为_____K。今欲将该热机效率提高到 50%，若低温热源保持不变，则高温热源的温度应增加_____K。
17. (tk1000A000008667) 质量为 2.5g 的氢气和氦气的混合气体，盛于某密闭的气缸里（氢气和氦气均视为刚性分子的理想气体），若保持气缸的体积不变，测得此混合气体的温度每升高 1K，需要吸收的热量数值等于 R 数值的 2.25 倍（ R 为普适气体常量）。由此可知，该混合气体中有氢气_____g，氦气_____g；若保持气缸内的压强不变，要使该混合气体的温度升高 1K，则该气体将吸收的热量为_____。（氢气的 $M_{\text{mol}}=2\times 10^{-3}\text{kg}$ ，氦气的 $M_{\text{mol}}=4\times 10^{-3}\text{kg}$ ）
18. (tk1000A000008664) 一定量理想气体，从同一状态开始把其体积由 V_0 压缩到 $\frac{1}{2}V_0$ ，分别经历以下三种过程：（1）等压过程；（2）等温过程；（3）绝热过程。其中：_____过程外界对气体做功最多；_____过程气体内能减小最多；_____过程气体放热最多。
19. (tk1000A000008649) 可逆卡诺热机可以逆向运转。逆向循环时，从低温热源吸热，向高温热源放热，而且吸的热量和放出的热量等于它正循环时向低温热源放出的热量和从高温热源吸的热量。设高温热源的温度为 $T_1=450\text{K}$ ，低温热源的温度为 $T_2=300\text{K}$ ，卡诺热机逆向循环时从低温热源吸热 $Q_2=400\text{J}$ ，则该卡诺热机逆向循环一次外界必须做功 $W=$ _____。

20. (tk1000A000008671) 如图，温度为 T_a ， $2T_a$ ， $3T_a$ 三条等温线与两条绝热线围成三个卡诺循环：（1） $abcda$ ，（2） $dcefd$ ，（3） $abefa$ ，其效率分别为 $\eta_1=$ _____， $\eta_2=$ _____， $\eta_3=$ _____。



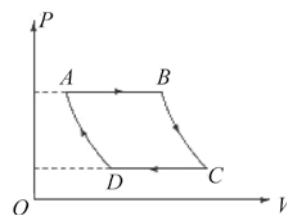
21. (tk1000A000008641) 已知一定量的理想气体经历 $p-T$ 图上所示的循环过程，图中各过程的吸热、放热情况为：
- （1）过程 1-2 中，气体（_____）
- （2）过程 2-3 中，气体（_____）
- （3）过程 3-1 中，气体（_____）



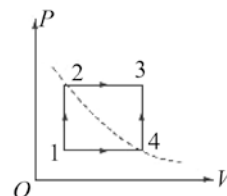
三、计算题

22. (js1000A000009215) 一定量的某种理想气体, 开始时处于压强、体积、温度分别为 $p_0=1.2\times 10^6\text{Pa}$, $V_0=8.31\times 10^{-3}\text{m}^3$, $T_0=300\text{K}$ 的初态, 后经过一等体过程, 温度升高到 $T_1=450\text{K}$, 再经过一等温过程, 压强降到 $P=P_0$ 的末态。已知该理想气体的等压摩尔热容与等体摩尔热容之比 $C_P/C_V=5/3$ 。求:
- (1) 该理想气体的等压摩尔热容 C_P 和等体摩尔热容 C_V 。
 - (2) 气体从始态变到末态的全过程中从外界吸收的热量。(普适气体常量 $R=8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

23. (js1000A000009224) 一定量理想气体, 经历如图所示的循环过程, 其中 AB 和 CD 是等压过程, BC 和 DA 是绝热过程, 已知 $T_C=300\text{K}$, $T_B=400\text{K}$ 。
- (1) 这循环是不是卡诺循环? 为什么?
 - (2) 求此循环的效率。

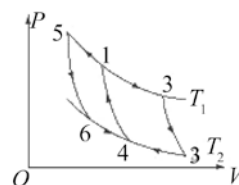


24. (js1000A000009219) 1mol 的理想气体, 完成了由两个等体过程和两个等压过程构成的循环过程(如图), 已知状态 1 的温度为 T_1 , 状态 3 的温度为 T_3 , 且状态 2 和 4 在同一条等温线上。试求气体在这一循环过程中作的功。



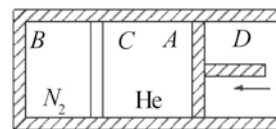
25. (js1000A000009216) 理想气体作卡诺循环，高温热源的热力学温度是低温热源的热力学温度的 n 倍，求气体在一个循环中将由高温热源所得热量的多大部分传递给了低温热源。

26. (js1000A000009218) 如图所示，123415641 为某种一定量的理想气体进行的一个循环过程，它是由一个卡诺正循环 12341 和一个卡诺逆循环 15641 组成。已知等温线温度比 $T_1/T_2=4$ ，卡诺正逆循环曲线所包围面积大小之比为 $S_1/S_2=2$ ，求循环 123415641 的效率 η 。

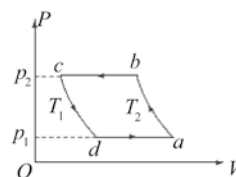


27. (js1000A000009102) 一卡诺热机（可逆的），当高温热源的温度为 127°C 、低温热源温度为 27°C 时，其每次循环对外作净功 8000J 。今维持低温热源的温度不变，提高高温热源温度，使其每次循环对外作净功 10000J 。若两个卡诺循环都工作在相同的两条绝热线之间，试求：
- (1) 第二个循环的热机效率；
 - (2) 第二个循环的高温热源的温度。

28. (js1000A000009106) 如图所示, 一个四周用绝热材料制成的气缸, 中间有一用导热材料制成的固定隔板 C 把气缸分成 A 、 B 两部分。 D 是一绝热的活塞。 A 中盛有 1mol 氦气, B 中盛有 1mol 氮气 (均视为刚性分子的理想气体)。今外界缓慢地移动活塞 D , 压缩 A 部分的气体, 对气体做功为 W , 试求在此过程中 B 部分气体内能的变化。



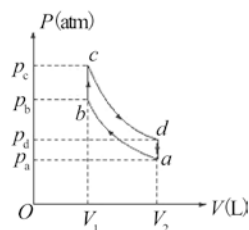
29. (js1000A000009105) 一致冷机用理想气体为工作物质进行如图所示的循环过程, 其中 ab 、 cd 分别是温度为 T_2 、 T_1 的等温过程, bc 、 da 为等压过程。试求该致冷机的致冷系数。



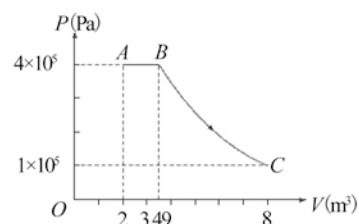
30. (js1000A000009103) 一定量的刚性双原子分子理想气体, 开始时处于压强为 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$, 体积为 $V_0=4\times 10^{-3}\text{m}^3$, 温度为 $T_0=300\text{K}$ 的初态, 后经等压膨胀过程温度上升到 $T_1=450\text{K}$, 再经绝热过程温度降回到 $T_2=300\text{K}$, 求气体在整个过程中对外作的功。

31. (js1000A000008678) 1mol 氦气作如图所示的可逆循环过程, 其中 ab 和 cd 是绝热过程, bc 和 da 为等体过程, 已知 $V_1=16.4\text{L}$, $V_2=32.8\text{L}$, $p_a=1\text{atm}$, $p_b=3.18\text{atm}$, $p_c=4\text{atm}$, $p_d=1.26\text{atm}$, 试求:

- (1) 在各态氦气的温度;
- (2) 在各态氦气的内能;
- (3) 在一循环过程中氦气所做的净功。



32. (js1000A000008675) 一定量的单原子分子理想气体, 从 A 态出发经等压过程膨胀到 B 态, 又经绝热过程膨胀到 C 态, 如图所示。试求这全过程中气体对外所作的功, 内能的增量以及吸收的热量。



33. 将 1 mol 理想气体等压加热, 使其温度升高 72 K, 传给它的热量等于 $1.60 \times 10^3 \text{ J}$, 求:
- (1) 气体所作的功 W ;
 - (2) 气体内能的增量 ΔE ;
 - (3) 比热容比. (普适气体常量 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

34. 汽缸内有 2 mol 氦气，初始温度为 27°C，体积为 20 L（升），先将氦气等压膨胀，直至体积加倍，然后绝热膨胀，直至回复初温为止．把氦气视为理想气体．试求：

（1）在 p — V 图上大致画出气体的状态变化过程．

（2）在这过程中氦气吸热多少？

（3）氦气的内能变化多少？

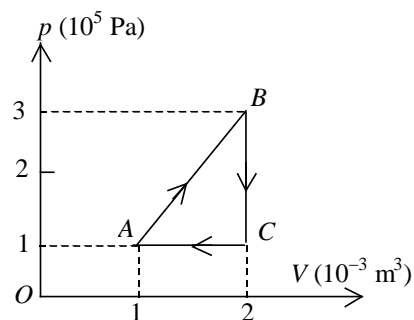
（4）氦气所作的总功是多少？

（普适气体常量 $R=8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ）

35. 一定量的单原子分子理想气体，从初态 A 出发，沿图示直线过程变到另一状态 B ，又经过等容、等压两过程回到状态 A ．

（1）求 $A \rightarrow B$ ， $B \rightarrow C$ ， $C \rightarrow A$ 各过程中系统对外所作的功 W ，内能的增量 ΔE 以及所吸收的热量 Q ．

（2）整个循环过程中系统对外所作的总功以及从外界吸收的总热量（过程吸热的代数和）．

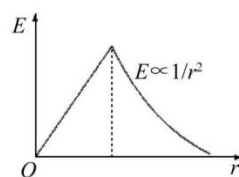


电磁学（上）综合测试

班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

- (xz1000A000009237) 关于电场强度定义式 $\vec{E} = \vec{F}/q_0$ ，下列说法中哪个是正确的？
(A) 场强 \vec{E} 的大小与试探电荷 q_0 的大小成反比；
(B) 对场中某点，试探电荷受力 \vec{F} 与 q_0 的比值不因 q_0 而变；
(C) 试探电荷受力 \vec{F} 的方向就是场强 \vec{E} 的方向；
(D) 若场中某点不放试探电荷 q_0 ，则 $\vec{F} = 0$ ，从而 $\vec{E} = 0$ 。
- (xz1000A000008989) 一电偶极子放在均匀电场中，当电偶极矩的方向与场强方向不一致时，其所受的合力 \vec{F} 和合力矩 \vec{M} 为：
(A) $\vec{F} = 0$ ， $\vec{M} = 0$ (B) $\vec{F} = 0$ ， $\vec{M} \neq 0$
(C) $\vec{F} \neq 0$ ， $\vec{M} = 0$ (D) $\vec{F} \neq 0$ ， $\vec{M} \neq 0$
- (xz1000A000009240) 高斯定理 $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \int_V \rho dv / \epsilon_0$
(A) 适用于任何静电场；
(B) 只适用于真空中的静电场；
(C) 只适用于具有球对称性、轴对称性和平面对称性的静电场；
(D) 只适用于虽然不具有 (C) 中所述的对称性、但可以找到合适的高斯面的静电场。
- (xz1000A000009241) 图示为一具有球对称性分布的静电场的 $E \sim r$ 关系曲线。请指出该静电场是由下列哪种带电体产生的。
(A) 半径为 R 的均匀带电球面；
(B) 半径为 R 的均匀带电球体；
(C) 半径为 R 的、电荷体密度为 $\rho = Ar$ (A 为常数) 的非均匀带电球体；
(D) 半径为 R 的、电荷体密度为 $\rho = A/r$ (A 为常数) 的非均匀带电球体。
- (xz1000A000009243) 两个同心均匀带电球面，半径分别为 R_a 和 R_b ($R_a < R_b$)，所带电荷分别为 Q_a 和 Q_b 。设某点与球心相距 r ，当 $R_a < r < R_b$ 时，该点的电场强度的大小为：



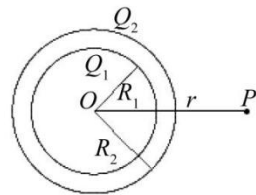
- (A) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_a + Q_b}{r^2}$ (B) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_a - Q_b}{r^2}$
(C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left(\frac{Q_a}{r^2} + \frac{Q_b}{R_b^2} \right)$ (D) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_a}{r^2}$

6. (xz1000A000009244) 已知一高斯面所包围的体积内电荷代数和 $\Sigma q = 0$, 则可肯定: ()

(A) 高斯面上各点场强均为零;
 (B) 穿过高斯面上每一面元的电场强度通量均为零;
 (C) 穿过整个高斯面的电场强度通量为零;
 (D) 以上说法都不对。

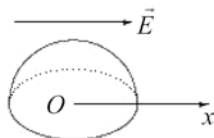
7. (xz1000A000009245) 如图所示, 两个同心的均匀带电球面, 内球面半径为 R_1 、带有电荷 Q_1 , 外球面半径为 R_2 、带有电荷 Q_2 , 则在外球面外面、距离球心为 r 处的 P 点的场强大小 E 为: ()

(A) $\frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (B) $\frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 (r - R_1)^2} + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 (r - R_2)^2}$
 (C) $\frac{Q_1 + Q_2}{4\pi\epsilon_0 (R_2 - R_1)^2}$ (D) $\frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$



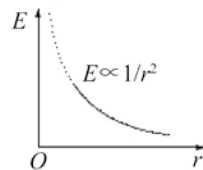
8. (xz1000A000009246) 一电场强度为 \vec{E} 的均匀电场, \vec{E} 的方向与沿 x 轴正向, 如图所示。则通过图中一半径为 R 的半球面的电场强度通量为 ()

(A) $\pi R^2 E$ (B) $\pi R^2 E / 2$
 (C) $2\pi R^2 E$ (D) 0



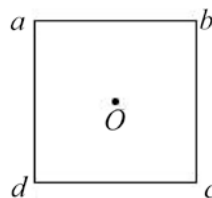
9. (xz1000A000009247) 图中所示为一球对称性静电场的 $E \sim r$ 曲线, 请指出该电场是由下列哪一种带电体产生的 (E 表示电场强度的大小, r 表示离对称中心的距离)。 ()

(A) 均匀带电球面;
 (B) 均匀带电球体;
 (C) 点电荷;
 (D) 不均匀带电球面。



10. (xz1000A000009248) 如图所示, 边长为 l 的正方形, 在其四个顶点上各放有等量的点电荷。若正方形中心 O 处的场强值和电势值都等于零, 则: ()

(A) 顶点 a 、 b 、 c 、 d 处都是正电荷;
 (B) 顶点 a 、 b 处是正电荷, c 、 d 处是负电荷;
 (C) 顶点 a 、 c 处是正电荷, b 、 d 处是负电荷;
 (D) 顶点 a 、 b 、 c 、 d 处都是负电荷。

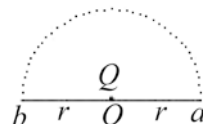


11. (xz1000A000009249) 一半径为 R 的均匀带电球面, 带有电荷 Q 。若规定该球面上的电势值为零, 则无限远处的电势将等于 ()

- (A) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ (B) 0 (C) $\frac{-Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ (D) ∞

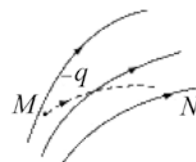
12. (xz1000A000009250) 真空中有一点电荷 Q ，在与它相距为 r 的 a 点处有一试验电荷 q 。现使试验电荷 q 从 a 点沿半圆弧轨道运动到 b 点，如图所示。则电场力对 q 做功为 ()

- (A) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cdot \frac{\pi r^2}{2}$ (B) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} 2r$
(C) $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2} \pi r$ (D) 0



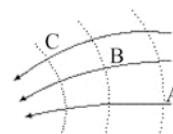
13. (xz1000A000009051) 已知某电场的电场线分布情况如图所示。现观察到一负电荷从 M 点移到 N 点。有人根据这个图作出下列几点结论，其中哪点是正确的？ ()

- (A) 电场强度 $E_M < E_N$
(B) 电势 $U_M < U_N$
(C) 电势能 $W_M < W_N$
(D) 电场力的功 $A > 0$



14. (xz1000A000009252) 图中实线为某电场中的电场线，虚线表示等势（位）面，由图可看出： ()

- (A) $E_A > E_B > E_C$, $U_A > U_B > U_C$
(B) $E_A < E_B < E_C$, $U_A < U_B < U_C$
(C) $E_A > E_B > E_C$, $U_A < U_B < U_C$
(D) $E_A < E_B < E_C$, $U_A > U_B > U_C$



15. (xz1000A000009253) 当一个带电导体达到静电平衡时： ()

- (A) 表面上电荷密度较大处电势较高；
(B) 表面曲率较大处电势较高；
(C) 导体内部的电势比导体表面的电势高；
(D) 导体内任一点与其表面上任一点的电势差等于零。

16. (xz1000A000009254) 两个半径相同的金属球，一为空心，一为实心，把两者各自孤立时的电容值加以比较，则 ()

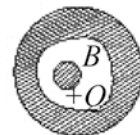
- (A) 空心球电容值大；
(B) 实心球电容值大；
(C) 两球电容值相等；
(D) 大小关系无法确定。

17. (xz1000A000009255) 在一不带电荷的导体球壳的球心处放一点电荷，并测量球壳内外的场强分布。如果将此点电荷从球心移到球壳内其它位置，重新测量球壳内外的场强分布，则将发现： ()

- (A) 球壳内、外场强分布均无变化；
(B) 球壳内场强分布改变，球壳外不变；

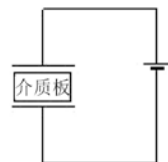
- (C) 球壳外场强分布改变，球壳内不变；
(D) 球壳内、外场强分布均改变。

18. (xz1000A000009256) 在一个原来不带电的外表面为球形的空腔导体 A 内，放一带有电荷为 $+Q$ 的带电导体 B ，如图所示。则比较空腔导体 A 的电势 U_A 和导体 B 的电势 U_B 时，可得以下结论： ()



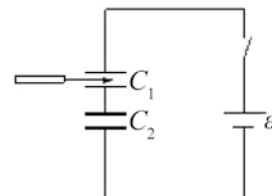
- (A) $U_A = U_B$
(B) $U_A > U_B$
(C) $U_A < U_B$
(D) 因空腔形状不是球形，两者无法比较。

19. (xz1000A000009257) 将一空气平行板电容器接到电源上充电到一定电压后，在保持与电源连接的情况下，把一块与极板面积相同的各向同性均匀电介质板平行地插入两极板之间，如图所示。介质板的插入及其所处位置的不同，对电容器储存电能的影响为： ()



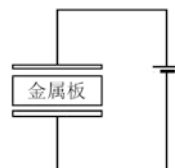
- (A) 储能减少，但与介质板相对极板的位置无关；
(B) 储能减少，且与介质板相对极板的位置有关；
(C) 储能增加，但与介质板相对极板的位置无关；
(D) 储能增加，且与介质板相对极板的位置有关。

20. (xz1000A000009258) C_1 和 C_2 两空气电容器串联起来接上电源充电。然后将电源断开，再把一电介质板插入 C_1 中，如图所示。则 ()



- (A) C_1 上电势差减小， C_2 上电势差增大；
(B) C_1 上电势差减小， C_2 上电势差不变；
(C) C_1 上电势差增大， C_2 上电势差减小；
(D) C_1 上电势差增大， C_2 上电势差不变。

21. (xz1000A000009259) 将一空气平行板电容器接到电源上充电到一定电压后，在保持与电源连接的情况下，再将一块与极板面积相同的金属板平行地插入两极板之间，如图所示。金属板的插入及其所处位置的不同，对电容器储存电能的影响为： ()



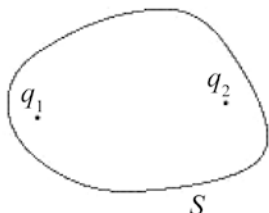
- (A) 储能减少，但与金属板相对极板的位置无关；
(B) 储能减少，且与金属板相对极板的位置有关；
(C) 储能增加，但与金属板相对极板的位置无关；
(D) 储能增加，且与金属板相对极板的位置有关。

二、填空题

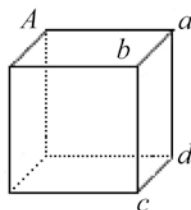
22. (tk1000A000009267) 由一根绝缘细线围成的边长为 l 的正方形线框，使它均匀带电，其电荷线密度为 A ，则在正方形中心处的电场强度的大小 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

23. (tk1000A000009268) 电荷分别为 q_1 和 q_2 的两个点电荷单独在空间各点产生的静电场强分别为 \vec{E}_1 和 \vec{E}_2 ，空间各点总场强为 $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ 。现在作一封闭曲面 S ，如图所示。则以下两式分别给出通过 S 的电场强通量

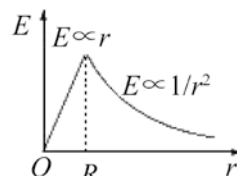
$$\oint \vec{E}_1 \cdot d\vec{S} = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \underline{\hspace{2cm}}.$$



题 23 图

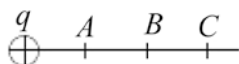


题 24 图

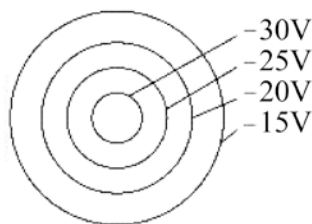


题 25 图

24. (tk1000A000009269) 如图所示，一点电荷 q 位于正立方体的 A 角上，则通过侧面 $abcd$ 的电场强度通量 $\phi_c = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
25. (tk1000A000009270) 图中曲线表示一种球对称性静电场的场强大小 E 的分布， r 表示离对称中心的距离。这是由 $\underline{\hspace{2cm}}$ 产生的电场。
26. (tk1000A000009271) 一点电荷 $q = 10^{-9} \text{C}$ ， A ， B ， C 三点分别距离该点电荷 10cm、20cm、30cm。若选 B 点的电势为零，则 A 点的电势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ， C 点的电势为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。（真空介电常量 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 \cdot \text{N}^{-2} \cdot \text{m}^{-2}$ ）

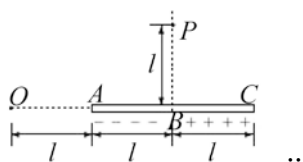


27. (tk1000A000009272) 真空中电荷分别为 q_1 和 q_2 的两个点电荷，当它们相距为 r 时，该电荷系统的相互作用电势能 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（设当两个点电荷相距无穷远时电势能为零）
28. (tk1000A000009274) 图示为某静电场的等势面图，在图中画出该电场的电场线。

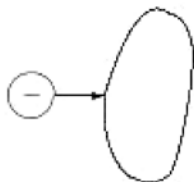


29. (tk1000A000009275) AC 为一根长为 $2l$ 的带电细棒，左半部均匀带有负电荷，右半部均匀带有正电荷。电荷线密度分别为 $-\lambda$ 和 $+\lambda$ ，如图所示。 O 点在棒的延长线上，距 A 端的距离为 l 。 P 点在棒的垂直平分线上，到棒的垂直距离为 l 。以棒的中点 B 为电势的零点。则 O 点电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ ； P 点电势 $U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

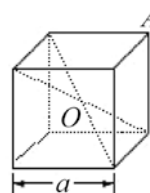
30. (tk1000A000009276) 一半径为 R 的均匀带电球面, 带有电荷 Q 。若设该球面上电势为零, 则球面内各点电势 $U=$ _____。
31. (tk1000A000009277) 如图所示, 将一负电荷从无穷远处移到一个不带电的导体附近, 则导体内的电场强度_____, 导体的电势_____。(填增大、不变、减小)
32. (tk1000A000009279) A 、 B 两个导体球, 相距甚远, 因此均可看成是孤立的。其中 A 球原来带电, B 球不带电, 现用一根细长导线将两球连接, 则球上分配的电荷与球半径成_____比。
33. (tk1000A000009278) 在静电场中有一立方体均匀导体, 边长为 $a=10.0\text{cm}$ 。已知立方体中心 O 处的电势为 $U_0=-1.00\text{V}$, 则立方体顶点 A 的电势为 $U_A=$ _____V。(两位有效数字)



题 30 图

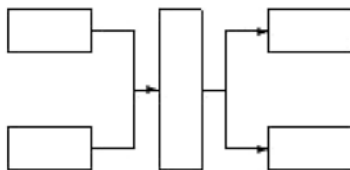


题 32 图



题 34 图

34. (tk1000A000009280) 将下列各命题的标号 (a、b、c、....等) 适当地填入下面的方框中, 使之表达出它们之间的正确逻辑关系。
- a. 在静电平衡条件下, 净电荷只能分布在均匀导体外表面上。
 - b. 导体内部含有大量自由电子, 在电场力作用下, 它们会作宏观定向运动。
 - c. 处于静电平衡状态的导体是一个等势体。
 - d. 处于静电平衡状态的均匀导体内部场强处处为零。
 - e. 导体内部没有电荷的宏观定向运动的状态, 称作静电平衡状态。



35. (tk1000A000009282) 一空气平行板电容器, 两极板间距为 d , 极板上电荷分别为 $+q$ 和 $-q$, 板间电势差为 U 。在忽略边缘效应的情况下, 板间场强大小为_____。若在两板间平行地插入一厚度为 t ($t < d$) 的金属板, 则板间电势差变为_____, 此时电容值等于_____。

三、计算题

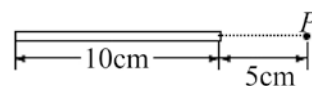
36. (js1000A000009284) 两个点电荷分别为 $q_1=+2\times 10^{-7}\text{C}$ 和 $q_2=-2\times 10^{-7}\text{C}$, 相距 0.3m 。求距 q_1 为 0.4m 、距 q_2 为 0.5m 处 p 点的电场强度。

$$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9.00 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 \right)$$

37. (js1000A000009007) 电荷为 $+q$ 和 $-2q$ 的两个点电荷分别置于 $x=1\text{m}$ 和 $x=-1\text{m}$ 处。一试验电荷置于 x 轴上何处，它受到的合力等于零？

38. (js1000A000009287) 如图所示，一长为 10cm 的均匀带正电细杆，其电荷为 $1.5\times 10^{-8}\text{C}$ ，试求在杆的延长线上距杆的端点 5cm 处的 P 点的电场强度。

$$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9.00 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 \right)$$

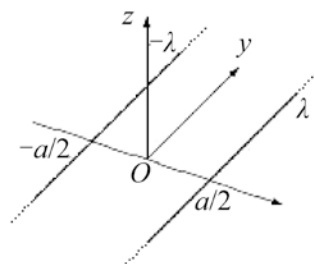


39. (js1000A000009034) 图中所示， A 、 B 为真空中两个平行的“无限大”均匀带电平面， A 面上电荷面密度 $\sigma_A = -17.7 \times 10^{-8} \text{C} \cdot \text{m}^{-2}$ ， B 面的电荷面密度 $\sigma_B = 35.4 \times 10^{-8} \text{C} \cdot \text{m}^{-2}$ 。试计算两平面之间和两平面外的电场强度。（真空介电常量 $\sigma_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ）

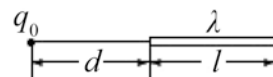


40. (js1000A000009290) 有一电荷面密度为 σ 的“无限大”均匀带电平面。若以该平面处为电势零点，试求带电平面周围空间的电势分布。

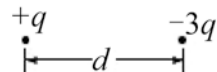
41. (js1000A000009293) 如图所示，在 $x-y$ 平面内有与 y 轴平行、位于 $x=a/2$ 和 $x=-a/2$ 处的两条“无限长”平行的均匀带电细线，电荷线密度分别为 $+\lambda$ 和 $-\lambda$ 。求 z 轴上任一点的电场强度。



42. (js1000A000009296) 一在真空中一长为 $l=10\text{cm}$ 的细杆上均匀分布着电荷，其电荷线密度 $\lambda=1.0\times 10^{-5}\text{C/m}$ 。在杆的延长线上，距杆的一端距离 $d=10\text{cm}$ 的一点上，有一点电荷 $q_0=2.0\times 10^{-5}\text{C}$ ，如图所示。试求该点电荷所受的电场力。（真空介电常量 $\epsilon_0=8.85\times 10^{-12}\text{C}^2\cdot\text{N}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ ）

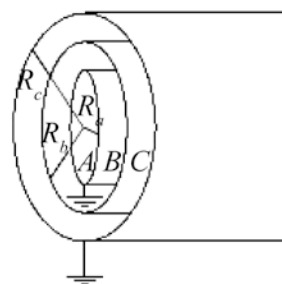


44. (js1000A000009300) 如图所示, 两个点电荷 $+q$ 和 $-3q$, 相距为 d 。试求:
- (1) 在它们的连线上电场强度 $\vec{E}=0$ 的点与电荷为 $+q$ 的点电荷相距多远?
 - (2) 若选无穷远处电势为零, 两点电荷之间电势 $U=0$ 的点与电荷为 $+q$ 的点电荷相距多远?



45. (js1000A000009301) 两根平行“无限长”均匀带电直导线, 相距为 d , 导线半径都是 R ($R \ll d$)。导线上电荷线密度分别为 $+\lambda$ 和 $-\lambda$ 。试求该导体组单位长度的电容。

46. (js1000A000009302) 如图所示, 三个“无限长”的同轴导体圆柱面 A 、 B 、和 C , 半径分别为 R_a 、 R_b 、 R_c 。圆柱面 B 上带电荷, A 和 C 都接地。求 B 的内表面上电荷线密度 λ_1 和外表面上电荷线密度 λ_2 之比值 λ_1/λ_2 。

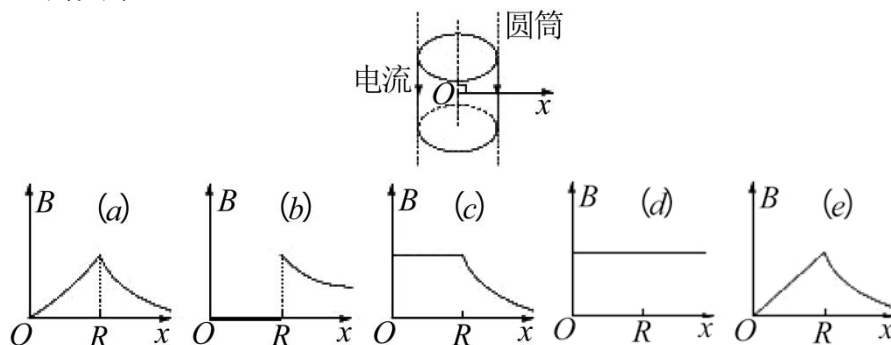


电磁学（下）综合测试

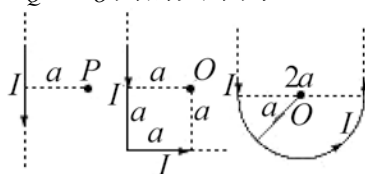
班级_____学号_____姓名_____成绩_____

一、选择题

1. (xz1000A000009131) 磁场由沿空心长圆筒形导体的均匀分布的电流产生，圆筒半径为 R ， x 坐标轴垂直圆筒轴线，原点在中心轴线上。图 (a) ~ (e) 哪一条曲线表示 B - x 的关系？ ()



- (A) 图 (a) (B) 图 (b)
(C) 图 (c) (D) 图 (d) (E) 图 (e)
2. (xz1000A000009294) 通有电流 I 的无限长直导线有如图三种形状，则 P ， Q ， O 各点磁感强度的大小 B_P ， B_Q ， B_O 间的关系为： ()



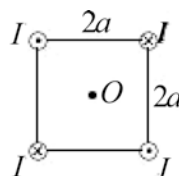
- (A) $B_P > B_Q > B_O$ (B) $B_Q > B_P > B_O$
(C) $B_Q > B_O > B_P$ (D) $B_O > B_Q > B_P$
3. (xz1000A000009262) 四条皆垂直于纸面的载流细长直导线，每条中的电流皆为 I 。这四条导线被纸面截得的断面，如图所示，它们组成了边长为 $2a$ 的正方形的四个角顶，每条导线中的电流流向亦如图所示。则在图中正方形中心点 O 的磁感强度的大小为 ()

(A) $B = \frac{2\mu_0}{\pi a} I$

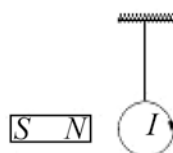
(B) $B = \frac{\sqrt{2}\mu_0}{2\pi a} I$

(C) $B = \frac{\mu_0}{\pi a} I$

(D) $B = 0$



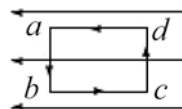
4. (xz0000A000009133) 把轻的导线圈用线挂在磁铁 N 极附近，磁铁的轴线穿过线圈中心，且与线圈在同一平面内，如图所示。当线圈内通以如图所示方向的电流时，线圈将 ()



- (A) 不动;
- (B) 不发生转动, 只靠近磁铁;
- (C) 不发生转动, 只离开磁铁;
- (D) 发生转动, 同时靠近磁铁;
- (E) 发生转动, 同时离开磁铁。

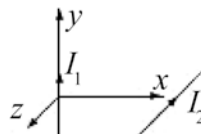
5. (xz1000A000009316) 如图, 匀强磁场中有一矩形通电线圈, 它的平面与磁场平行, 在磁场作用下, 线圈发生转动, 其方向是 ()

- (A) ab 边转入纸内, cd 边转出纸外;
- (B) ab 边转出纸外, cd 边转入纸内;
- (C) ad 边转入纸内, bc 边转出纸外;
- (D) ad 边转出纸外, bc 边转入纸内。



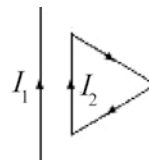
6. (xz0000A000009137) 两根载流直导线相互正交放置, 如图所示。 I_1 沿 y 轴的正方向, I_2 沿 z 轴负方向。若载流 I_1 的导线不能动, 载流 I_2 的导线可以自由运动, 则载流 I_2 的导线开始运动的趋势是 ()

- (A) 沿 x 方向平动;
- (B) 绕 x 轴转动;
- (C) 绕 y 轴转动;
- (D) 无法判断。



7. (xz0000A000009138) 如图, 无限长直载流导线与正三角形载流线圈在同一平面内, 若长直导线固定不动, 则载流三角形线圈将 ()

- (A) 不动;
- (B) 转动;
- (C) 向着长直导线平移;
- (D) 离开长直导线平移。

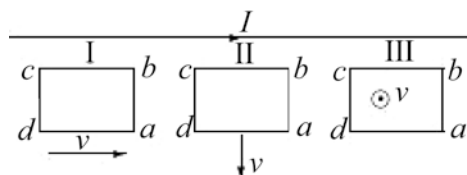


8. (xz1000A000008491) 将形状完全相同的铜环和木环静止放置, 并使通过两环面的磁通量随时间的变化率相等, 则 ()

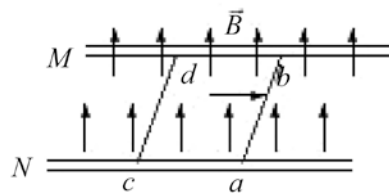
- (A) 铜环中有感应电动势, 木环中无感应电动势;
- (B) 铜环中感应电动势大, 木环中感应电动势小;
- (C) 铜环中感应电动势小, 木环中感应电动势大;
- (D) 两环中感应电动势相等。

9. (xz0000A000009140) 在无限长的载流直导线附近放置一矩形闭合线圈, 开始时线圈与导线在同一平面内, 且线圈中两条边与导线平行, 当线圈以相同的速率作如图所示的三种不同方向的平动时, 线圈中的感应电流 ()

- (A) 以情况I中为最大;
- (B) 以情况II中为最大;
- (C) 以情况III中为最大;
- (D) 在情况I和II中相同。



10. (xz0000A000009145) 如图所示, M 、 N 为水平面内两根平行金属导轨, ab 与 cd 为垂直于导轨并可在其上自由滑动的两根直裸导线。外磁场垂直水平面向上。当外力使 ab 向右平移时, cd ()



- (A) 不动; (B) 转动;
(C) 向左移动; (D) 向右移动。

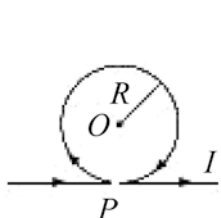
11. (xz1000A000009147) 有两个线圈, 线圈 1 对线圈 2 的互感系数为 M_{21} , 而线圈 2 对线圈 1 的互感系数为 M_{12} 。若它们分别流过 i_1 和 i_2 的变化电流且 $\left|\frac{di_1}{dt}\right| > \left|\frac{di_2}{dt}\right|$, 并设由 i_2 变化在线圈 1 中产生的互感电动势为 ε_{12} , 由 i_1 变化在线圈 2 中产生的互感电动势为 ε_{21} , 判断下述哪个论断正确。 ()

- (A) $M_{12}=M_{21}$, $\varepsilon_{21}=\varepsilon_{12}$ (B) $M_{12}=M_{21}$, $\varepsilon_{21} > \varepsilon_{12}$
(C) $M_{12}=M_{21}$, $\varepsilon_{21} < \varepsilon_{12}$ (D) $M_{12} \neq M_{21}$, $\varepsilon_{21} \neq \varepsilon_{12}$

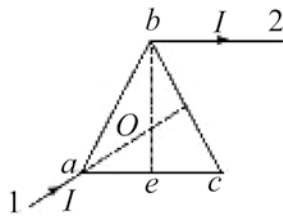
12. (xz0000A000009148) 两个相距不太远的平面圆线圈, 怎样可使其互感系数近似为零? 设其中一线圈的轴线恰通过另一线圈的圆心 ()
(A) 两线圈的轴线互相平行放置; (B) 两线圈并联;
(C) 两线圈的轴线互相垂直放置; (D) 两线圈串联。

二、填空题

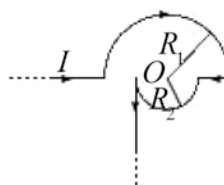
13. (tk1000A000009076) 一根无限长直导线通有电流 I , 在 P 点处被弯成了一个半径为 R 的圆, 且 P 点处无交叉和接触, 则圆心 O 处的磁感强度大小为 _____, 方向为 _____。
14. (tk1000A000009163) 在真空中, 电流 I 由长直导线 1 沿垂直 bc 边方向经 a 点流入一由电阻均匀的导线构成的正三角形线框, 再由 b 点沿平行 ac 边方向流出, 经长直导线 2 返回电源 (如图)。三角形框每边长为 l , 则在该正三角框中心 O 点处磁感强度的大小 $B=$ _____。
15. (tk1000A000009297) 一弯曲的载流导线在同一平面内, 形状如图 (O 点是半径为 R_1 和 R_2 的两个半圆弧的共同圆心, 电流自无穷远来到无穷远去), 则 O 点磁感强度的大小是 _____。



题 13 图

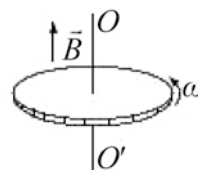


题 14 图



题 15 图

16. (tk1000A000009167) 电子在磁感强度为 \vec{B} 的均匀磁场中沿半径为 R 的圆周运动, 电子运动所形成的等效圆电流强度 $I=$ _____ ; 等效圆电流的磁矩 $p_m=$ _____。已知电子电荷为 e , 电子的质量为 m_e
17. (tk1000A000009321) 载流平面线圈在均匀磁场中所受的力矩大小与线圈所围面积_____ ; 在面积一定时, 与线圈的形状_____ ; 与线圈相对于磁场的方向_____。(填: 有关、无关)
18. (tk1000A000009179) 一自感线圈中, 电流强度在 0.002s 内均匀地由 10A 增加到 12A , 此过程中线圈内自感电动势为 400V , 则线圈的自感系数为 $L=$ _____。
19. (tk0000A000009172) 金属圆板在均匀磁场中以角速度 ω 绕中心轴旋转, 均匀磁场的方向平行于转轴, 如图所示。这时板中由中心至同一边缘点的不同曲线上总感应电动势的大小_____, 方向_____。
20. (tk0000A000009303) 在安培环路定理 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum I_i$ 中, $\sum I_i$ 是指_____ ; \vec{B} 是指_____, 它是由_____决定的。



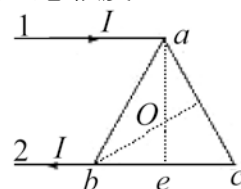
三、计算题

21. (js1000A000009183) AA' 和 CC' 为两个正交地放置的圆形线圈, 其圆心相重合。 AA' 线圈半径为 20.0cm , 共 10 匝, 通有电流 10.0A ; 而 CC' 线圈的半径为 10.0cm , 共 20 匝, 通有电流 5.0A 。求两线圈公共中心 O 点的磁感强度的大小和方向。 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{A}^{-2}$)

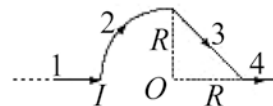
22. (js1000A000009184) 两根导线沿半径方向接到一半径 $R=9.00\text{cm}$ 的导电圆环上，如图。圆弧 ADB 是铝导线，铝线电阻率为 $\rho_1 = 2.50 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ，圆弧 ACB 是铜导线，铜线电阻率为 $\rho_2 = 1.60 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 。两种导线截面积相同，圆弧 ACB 的弧长是圆周长的 $1/\pi$ 。直导线在很远处与电源相联，弧 ACB 上的电流 $I_2=2.00\text{A}$ ，求圆心 O 点处磁感强度 B 的大小。（真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A}$ ）



23. (js1000A000009266) 真空中有一边长为 l 的正三角形导体框架。另有相互平行并与三角形的 bc 边平行的长直导线 1 和 2 分别在 a 点和 b 点与三角形导体框架相连（如图）。已知直导线中的电流为 I ，求正三角形中心点 O 处的磁感强度 \vec{B} 。



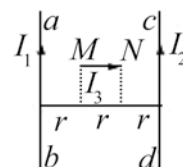
24. (js1000A000009342) 一根无限长导线弯成如图形状，设各线段都在同一平面内（纸面内），其中第二段是半径为 R 的四分之一圆弧，其余为直线。导线中通有电流 I ，求图中 O 点处的磁感强度。



25. (js1000A000009185) 假定地球的磁场是由地球中心的载流小环产生的，已知地极附近磁感强度 B 为 $6.27 \times 10^{-5} \text{T}$ ，地球半径为 $R = 6.37 \times 10^6 \text{m}$ 。 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ 。试用毕奥—萨伐尔定律求该电流环的磁矩大小。

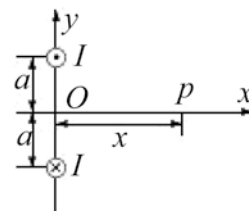
26. (js1000A000009328) 一平面载流线圈置于均匀磁场中，线圈从磁力矩最大处旋转至力矩 $|\vec{M}| = 3N \cdot m$ 的位置，此过程磁力矩做的功 $A = \sqrt{3} \text{J}$ ，（1）求末态位置线圈的磁矩与磁场方向的夹角；（2）线圈中流过 1A 电流时，求末态位置通过线圈的磁通量。

27. (js1000A000009187) 如图所示, 载有电流 I_1 和 I_2 的长直导线 ab 和 cd 相互平行, 相距为 $3r$, 今有载有电流 I_3 的导线 $MN=r$, 水平放置, 且其两端 M 、 N 分别与 I_1 、 I_2 的距离都是 r , ab 、 cd 和 MN 共面, 求导线 MN 所受的磁力大小和方向。

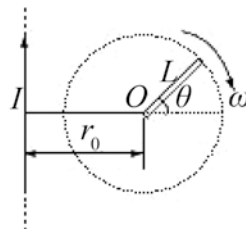


28. (js1000A000009188) 图所示为两条穿过 y 轴且垂直于 x — y 平面的平行长直导线的正视图, 两条导线皆通有电流 I , 但方向相反, 它们到 x 轴的距离皆为 a 。

- (A) 推导出 x 轴上 P 点处的磁感应强度 $\vec{B}(x)$ 的表达式;
 (B) 求 P 点在 x 轴上何处时, 该点的 B 取得最大值。



29. (js1000A000009190) 一无限长竖直导线上通有稳定电流 I ，电流方向向上。导线旁有一与导线共面、长度为 L 的金属棒，绕其一端 O 在该平面内顺时针匀速转动，如图所示。转动角速度为 ω ， O 点到导线的垂直距离为 r_0 ($r_0 > L$)。试求金属棒转到与水平面成 θ 角时，棒内感应电动势的大小和方向。



30. (js1000A000009191) 在两根平行放置相距 $2a$ 的无限长直导线之间，有一与其共面的矩形线圈，线圈边长分别为 l 和 $2b$ ，且 l 边与长直导线平行。两根长直导线中通有等值同向稳恒电流 I ，线圈以恒定速度 v 垂直直导线向右运动（如图所示）。求：线圈运动到两导线的中心位置（即线圈的中心线与两根导线距离均为 a ）时，线圈中的感应电动势。

