

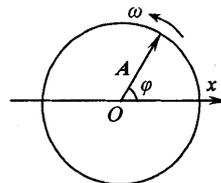


- A.1倍  
B.2倍  
C.3倍  
D.4倍
- 5.理想气体经历了一个准静态过程, 温度升高, 同时气体对外界做正功, 则气体 ( )  
 A.热力学能增加, 从外界吸收热量  
 B.热力学能增加, 向外界放出热量  
 C.热力学能减少, 从外界吸收热量  
 D.热力学能减少, 向外界放出热量
- 6.2mol氢气(视为刚性分子理想气体)经历一个等压过程, 温度从 $T_1$ 变化到 $T_2$ , 气体做功为 ( )  
 A. $2R(T_2-T_1)$   
 B. $3R(T_2-T_1)$   
 C. $5R(T_2-T_1)$   
 D. $6R(T_2-T_1)$
- 7.两个半径相同、带电量相同的金属球, 一个是实心球, 另一个是空心球, 比较它们的电场强度分布 ( )  
 A.球内部不同, 球外部也不同  
 B.球内部不同, 球外部相同  
 C.球内部相同, 球外部不同  
 D.球内部相同, 球外部也相同
- 8.以无穷远处为电势零点, 若距离点电荷 $r$ 处的电势为 $V_0$ , 则在距离该点电荷 $2r$ 处的电势为 ( )  
 A. $\frac{V_0}{4}$   
 B. $\frac{V_0}{2}$   
 C. $V_0$   
 D. $2V_0$
- 9.载流直导线处于均匀磁场中, 磁场方向与电流方向垂直则载流直导线所受安培力的方向 ( )  
 A.与电流垂直, 与磁场也垂直  
 B.与电流垂直, 与磁场不垂直  
 C.与电流不垂直, 与磁场垂直  
 D.与电流不垂直, 与磁场也不垂直
- 10.如题10图所示, 一匀强磁场 $B$ 垂直纸面向里, 一矩形线框在纸面内垂直于磁场以速度 $v$ 运动. 已知线框的边长 $ab=cd=l_1$ ,  $bc=ad=l_2$ , 若线框 $ab$ 段上的感应电动势用 $\varepsilon_1$ 表示,  $bc$ 段上的感应电动势用 $\varepsilon_2$ 表示, 线框回路上总的感应电动势用 $\varepsilon$ 表示, 则 ( )

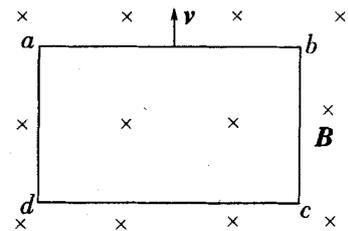
- A. $\varepsilon=0$ ,  $\varepsilon_1=vBl_1$   
 B. $\varepsilon=0$ ,  $\varepsilon_2=vBl_2$   
 C. $\varepsilon=2vBl_1$ ,  $\varepsilon_1=vBl_1$   
 D. $\varepsilon=2vBl_2$ ,  $\varepsilon_2=vBl_2$

- 11.激发感生电场 $E_i$ 的是 ( )  
 A.稳恒磁场  
 B.静电场  
 C.随时间变化的磁场  
 D.随时间变化的电场

- 12.题12图所示为一个质点作简谐振动在 $t=0$ 时的旋转矢量图. 此时振动的 ( )  
 A.位移 $x$ 为正, 速度 $v$ 为正  
 B.位移 $x$ 为正, 速度 $v$ 为负  
 C.位移 $x$ 为负, 速度 $v$ 为正  
 D.位移 $x$ 为负, 速度 $v$ 为负



题 12 图



题 10 图

- 13.从相干光源 $S_1$ 、 $S_2$ 发出的两束相干光, 它们的 ( )

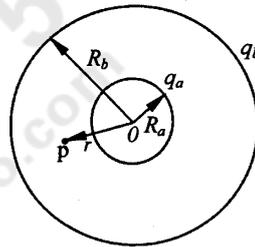
- A.振动方向不同, 振动频率不同  
B.振动方向不同, 振动频率相同  
C.振动方向相同, 振动频率不同  
D.振动方向相同, 振动频率相同
- 14.在光栅衍射实验中, 测得观察屏上第2级主极大的衍射角的正弦值为 $\sin \theta_2=0.3$ , 则屏上第4级主极大的衍射角的正弦值 $\sin \theta_4$ 为 ( )  
A.0.15  
B.0.3  
C.0.6  
D.0.9
- 15.一束自然光垂直照射两块重叠着的偏振片后, 透射光强为零.这两块偏振片的偏振化方向的夹角为 ( )  
A. $0^\circ$   
B. $30^\circ$   
C. $60^\circ$   
D. $90^\circ$
- 16.相对论时空观的两个重要效应是 ( )  
A.时间膨胀, 长度膨胀  
B.时间膨胀, 长度收缩  
C.时间收缩, 长度膨胀  
D.时间收缩, 长度收缩
- 17.测得一静质量为 $m_0$ 的粒子的动能为 $E_k=\frac{1}{2}m_0c^2$ , 式中 $c$ 为真空中光速, 则粒子的速度 $v$ 为 ( )  
A. $\frac{\sqrt{3}}{3}c$   
B. $\frac{\sqrt{2}}{2}c$   
C. $\frac{\sqrt{5}}{3}c$   
D. $c$
- 18.波长为 $\lambda$ 的光子的动量大小为 ( )  
A. $\frac{h}{\lambda}$   
B. $\frac{\lambda}{h}$   
C. $\frac{hc}{\lambda}$   
D. $\frac{\lambda}{hc}$
- 19.用单色光照射铜产生光电效应.已知铜的逸出功为 $A$ , 从铜表面逸出的光电子的最大初动能为 $E_k$ , 则单色光的频率为 ( )  
A. $h(E_k+A)$   
B. $h(E_k-A)$   
C. $\frac{E_k+A}{h}$   
D. $\frac{E_k-A}{h}$
- 20.电子的质量为 $m_e$ , 德布罗意波长为 $\lambda$ , 不考虑相对论效应, 电子的动能 $E_k$ 为 ( )  
A. $\frac{h}{2m_e\lambda}$   
B. $\frac{h^2}{2m_e\lambda}$   
C. $\frac{h}{2m_e\lambda^2}$   
D. $\frac{h^2}{2m_e\lambda^2}$

**二、填空题 (本大题共6小题, 每小题3分, 共18分) 请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。**

21. 质点受到两个力的作用, 其中  $F_1=18\text{N}$ , 沿  $x$  轴方向  $F_2=36\text{N}$ , 沿  $y$  轴方向. 设质点受到的合力  $F$  与  $x$  轴的夹角为  $\theta$ , 则  $\tan \theta =$  \_\_\_\_\_.
22. 氢原子中的电子绕原子核作圆周运动, 电子对原子核的角动量为  $L$ . 若电子的质量为  $m$ , 速率为  $v$ , 电子作圆周运动的半径  $r =$  \_\_\_\_\_.
23. 氦气与氧气处于相同的温度  $T$  时, 氦气分子每一个自由度上的平均动能为  $\frac{1}{2}kT$ , 氧气分子每一个自由度上的平均动能为 \_\_\_\_\_.
24. 一定量的理想气体经历一个等压过程, 温度变化  $\Delta T$ , 气体吸热  $Q=2.1 \times 10^3\text{J}$ , 做功  $W=0.6 \times 10^3\text{J}$ . 若该气体经历一个等体过程, 温度也变化  $\Delta T$ , 则气体在等体过程中吸收的热量  $Q_V =$  \_\_\_\_\_ J.
25. 有两个线圈, 互感为  $M$ . 当线圈 1 中通有随时间变化的电流  $i_1$ , 且  $\left| \frac{di_1}{dt} \right| = k$  时, 线圈 2 中产生的互感电动势的大小  $\mathcal{E}_{21} =$  \_\_\_\_\_.
26. 两个相同的弹簧挂着两个质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的小球, 组成两个弹簧振子. 它们在水平方向作振幅相同的简谐振动, 则两个振子机械能的比值  $E_1 : E_2 =$  \_\_\_\_\_.

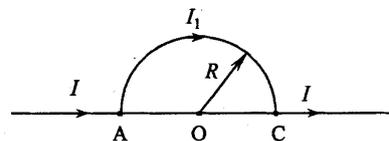
### 三、计算题 (本大题共4小题, 每小题8分, 共32分)

27. 如题27图所示, 两个同心均匀带电球面, 半径分别是  $R_a$  和  $R_b$  ( $R_a < R_b$ ), 所带电量分别为  $q_a$  和  $q_b$ . 设某点  $p$  与球心相距  $r$  ( $R_a < r < R_b$ ), 试求:



题 27 图

- (1)  $q_a$  在  $p$  点产生的场强大小  $E_a$ ;  $q_b$  在  $p$  点产生的场强大小  $E_b$ ;  $p$  点的合场强大小  $E$ .
- (2) 两球面间的电势差  $U_{ab}$ .
28. 如题28图所示, 在一个载流为  $I$  的无限长直导线上的  $A$ 、 $C$  两点处, 用同质 (导线的粗细、材料相同) 的半径为  $R$  的半圆形导线搭接, 进行分流.



题 28 图

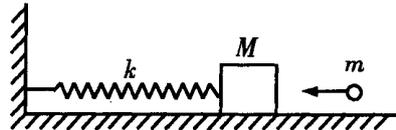
- 试求: (1) 半圆中的电流强度  $I_1$ ;
- (2) 半圆的圆心  $O$  点处的磁感应强度的大小和方向.
29. 已知平面简谐波的表达式为  $y = A \cos(Bt + Cx)$ , 式中  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为正常量.
- 求: (1) 波的周期和波长;
- (2) 波速以及传播方向;
- (3) 在波传播方向上相距为  $d$  的两点的振动相位差;
- (4) 介质质元振动的速度振幅和加速度振幅.

30.在双缝干涉实验中,所用单色光波长 $\lambda=500\text{nm}$ ,双缝与观察屏的距离 $D=0.8\text{m}$ .若测得屏上P点正好是第3级明条纹中心,P点到屏中心的距离 $x=3.0\text{mm}$ ,求双缝的间距 $d$ .若将整个装置放于某种透明液体中,此时P点为第4级明条纹中心,求该液体的折射率 $n$ .

( $1\text{mm}=10^{-3}\text{m}$ ,  $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$ )

#### 四、分析计算题(本大题10分)

31.如题31图所示,一劲度系数为 $k$ 的轻弹簧一端固定,另一端与一质量为 $M$ 的木块相连.初时弹簧无形变,木块静止在水平桌面上.现有一质量为 $m$ 的泥团沿水平方向飞来,粘在木块上.已知粘上泥团后,木块开始运动的速率为 $v$ .



题 31 图

- 求: (1) 泥团粘上木块的过程中,泥团与木块组成的系统动量是否守恒?泥团初速度的大小 $v_0$ 为多少?  
(2) 如果不考虑桌面与木块之间的摩擦,求弹簧的最大压缩量 $x_1$ ;  
(3) 如果考虑桌面与木块之间的摩擦,且已知弹簧的最大压缩量为 $x_2$ ,则木块与弹簧之间的动摩擦因数 $\mu$ 为多少?