

中国十大品牌教育集团 中国十佳网络教育机构



- 自考名师全程视频授课，图像、声音、文字同步传输，享受身临其境的教学效果；
- 权威专家在线答疑，提交到答疑板的问题在 24 小时内即可得到满意答复；
- 课件自报名之日起可反复观看，不限时间、地点、次数，直到当期考试结束后一周关闭
- 付费学员赠送 1G 超大容量电子信箱；及时、全面、权威的自考资讯全天 24 小时更新；
- 一次性付费满 300 元，即可享受九折优惠；累计实际交费金额 500 元或支付 80 元会员费，可成为银卡会员，购课享受八折优惠；累计实际交费金额 1000 元或支付 200 元会员费，可成为金卡会员，购课享受七折优惠（以上须在同一学员代码下）；

**英语/高等数学预备班：**英语从英文字母发音、国际音标、基本语法、常用词汇、阅读、写作等角度开展教学；数学针对有高中入学水平的数学基础的同学开设。通过知识点精讲、经典例题详解、在线模拟测验，有针对性而快速的提高考生数学水平。[立即报名！](#)

**基础学习班** 依据全新考试教材和大纲，由辅导老师对教材及考试中所涉及的知识进行全面、系统讲解，使考生从整体上把握该学科的体系，准确把握考试的重点、难点、考点所在，为顺利通过考试做好知识上、技巧上的准备。[立即报名！](#)

**真题串讲班** 以考试大纲为主导，对各章节知识点进行全面梳理讲解，突出考试重点、难点与考点，教授答题思路与方法，通过对课程的整体情况分析近 2 次考试的真题讲解，帮助考生更准确地把握考试方向，做好考前最后冲刺，为考生顺利通过考试铺平道路。串讲班课程在考前一个月左右开通。[立即报名！](#)

**习题班** 自考 365 网校与北大燕园合作推出，每门课程均涵盖该课程全部考点、难点，在线测试系统按照考试难度要求自动组卷、全程在线测试、提交后自动判定成绩。我们相信经过反复练习定能使您迅速提升应试能力，使您考试梦想成真！[立即报名！](#)

**自考实验班：**针对高难科目开设，签协议，不及格返还学费。全国限量招生，报名咨询 010-82335555 [立即报名！](#)

**自考精品班** 全力打造专属于学员个人的辅导计划，学员自入学当天便开始享受专属于自己的个性化辅导课程，专职教学辅导老师及班主任全程跟踪学员的学习情况，随时调整辅导方案，以保证学习计划的有效进行。帮助学员克服可能出现的学习上的怠倦、不良情绪的影响等情况。坚定考试必胜信念，并以最适合自己的方式，在短时间内掌握考试内容，全面提升学员的考试通过率。我们承诺，当期考试不通过，下期学费减半！[立即报名！](#)

## 全国 2010 年 1 月高等教育自学考试

### 物理（工）试题

课程代码：00420

#### 一、单项选择题（本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分）

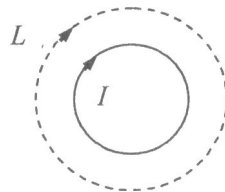
在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 一质点沿  $x$  轴运动，其速度随时间的变化关系为  $v=5-t^2$  (SI). 在  $t=1s$  到  $t=2s$  的时间内，质点的 ( )

- A. 加速度与速度方向相反，速率不断减小
- B. 加速度与速度方向相反，速率不断增大
- C. 加速度与速度方向相同，速率不断减小
- D. 加速度与速度方向相同，速率不断增大

2. 质量为  $m$  的物体置于水平桌面上. 当一水平拉力  $F$  作用在物体上时, 物体在桌面上保持静止不动. 已知物体与桌面之间的静摩擦因数为  $\mu_s$ , 则桌面对物体的静摩擦力的大小为 ( )

- A.0  
B.F  
C.  $\mu_s mg$   
D.  $\sqrt{(\mu_s mg)^2 + F^2}$
- 3.质点绕 O 点作匀速率圆周运动.质点所受的对 O 点的合力矩用  $\mathbf{M}$  表示,质点对 O 点的角动量用  $\mathbf{L}$  表示.则在该运动过程中 ( )  
 A.  $\mathbf{M} \neq 0$ ,  $\mathbf{L}$  守恒  
 B.  $\mathbf{M} \neq 0$ ,  $\mathbf{L}$  不守恒  
 C.  $\mathbf{M} = 0$ ,  $\mathbf{L}$  守恒  
 D.  $\mathbf{M} = 0$ ,  $\mathbf{L}$  不守恒
- 4.一定量的理想气体温度为  $T_1$ , 经历一个等压膨胀过程后, 分子数密度减小为原来的  $\frac{1}{4}$ , 则气体的温度变为 ( )  
 A.  $T_2 = \frac{1}{4} T_1$   
 B.  $T_2 = \frac{1}{2} T_1$   
 C.  $T_2 = 2T_1$   
 D.  $T_2 = 4T_1$
- 5.理想气体在一个准静态过程中, 温度升高, 体积膨胀, 则气体 ( )  
 A. 热力学能减少, 对外界做正功  
 B. 热力学能减少, 对外界做负功  
 C. 热力学能增加, 对外界做正功  
 D. 热力学能增加, 对外界做负功
- 6.理想气体初态时的压强为  $P_1$ , 热力学能为  $U_1$ . 经历一个等温过程后, 气体的压强变化到  $P_2 = \frac{2}{3} P_1$ , 热力学能的增量  $\Delta U$  为 ( )  
 A.0  
 B.  $\frac{2}{3} U_1$   
 C.  $U_1$   
 D.  $\frac{3}{2} U_1$
- 7.一均匀带电无限长直线外一点处的电场强度大小为  $E_0$ , 该点到带电直线的距离为  $r$ , 则距离带电直线为  $\frac{r}{2}$  处的电场强度大小是 ( )  
 A.  $\frac{E_0}{4}$   
 B.  $\frac{E_0}{2}$   
 C.  $E_0$   
 D.  $2E_0$
- 8.在点电荷  $q$  的电场中, 选取无穷远作为电势零点, 则在距点电荷  $2R$  处的电势为 ( )  
 A.  $-\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$   
 B.  $-\frac{q}{8\pi\epsilon_0 R}$   
 C.  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$   
 D.  $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 R}$
- 9.如题 9 图所示, 真空中有一圆线圈载流为  $I$ . 对图中虚线所示的闭合路径  $L$ , 磁感应强度的环流  $\oint_L \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$  等于  
 A.0  
 B.  $\mu_0 I$   
 C.  $-\mu_0 I$   
 D.  $I$

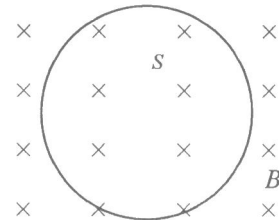


题 9 图

10.如题 10 图所示,一匀强磁场  $B$  垂直纸面向里,一个面积为  $S$  的圆线圈置于纸面内.当磁场随时间增强,且  $\frac{dB}{dt} = K$

( $K$  为正常数)时,线圈中的感应电动势 ( )

- A.大小为  $\frac{1}{2}KS$ , 沿顺时针方向
- B.大小为  $\frac{1}{2}KS$ , 沿逆时针方向
- C.大小为  $KS$ , 沿顺时针方向
- D.大小为  $KS$ , 沿逆时针方向



题 10 图

11.空间有变化的磁场  $B$  存在,变化的磁场产生感生电场  $E_i$ .感生电场  $E_i$  是 ( )

- A.保守场, 方向与  $\frac{\partial B}{\partial t}$  满足左手螺旋关系
- B.保守场, 方向与  $\frac{\partial B}{\partial t}$  满足右手螺旋关系
- C.涡旋场, 方向与  $\frac{\partial B}{\partial t}$  满足左手螺旋关系
- D.涡旋场, 方向与  $\frac{\partial B}{\partial t}$  满足右手螺旋关系

12.一弹簧振子在水平方向振动,振动的振幅为  $A$ , 总机械能为  $E$ , 则弹簧的劲度系数  $k$  为 ( )

- A.  $\frac{E}{A}$
- B.  $\frac{2E}{A}$
- C.  $\frac{E}{A^2}$
- D.  $\frac{2E}{A^2}$

13.在杨氏双缝干涉实验中,若在其中一个缝后覆盖一厚度为  $e$ , 折射率为  $n$  的云母片, 其它实验条件不变, 则两束相干光到屏中心的光程差  $\delta$  为 ( )

- A.  $\frac{1}{2}e(n-1)$
- B.  $e(n-1)$
- C.  $\frac{1}{2}e(2n-1)$
- D.  $e(2n-1)$

14.用两块平面玻璃板构成一个空气劈尖.用单色光垂直入射, 产生等厚干涉条纹.假如在劈尖内充满水, 则干涉条纹将 ( )

- A.不变
- B.变稀疏
- C.变密集
- D.消失

15.波长  $\lambda = 600\text{nm}$  ( $1\text{nm} = 1 \times 10^{-9}\text{m}$ ) 的单色光垂直入射到一光栅上, 若光栅常数  $d = 2000\text{nm}$ , 则观察屏上能出现的主极大的最高级次为 ( )

- A.3 级
- B.4 级
- C.5 级
- D.6 级

16.观察者甲沿一米尺的长度方向高速运动, 观察者乙沿该米尺的垂直方向高速运动, 则 ( )

- A.甲测得该米尺的长度不到一米, 乙测得该米尺的长度也不到一米
- B.甲测得该米尺的长度不到一米, 乙测得该米尺的长度还是一米
- C.甲测得该米尺的长度还是一米, 乙测得该米尺的长度不到一米

D.甲测得该米尺的长度还是一米,乙测得该米尺的长度也还是一米

17.电子的静止质量为  $m_e$ .将一个电子从静止加速,使其质量达到  $m=2m_e$ ,该过程中需对电子做功 ( )

- A.  $0.5m_e c^2$                                  B.  $m_e c^2$   
C.  $1.5m_e c^2$                                  D.  $2m_e c^2$

(式中  $c$  为真空中光速)

18.光子的能量  $\varepsilon$  与动量  $p$  的关系为 ( )

- A.  $\varepsilon=cp$    B.  $p=c\varepsilon$   
C.  $\varepsilon=hp$    D.  $p=h\varepsilon$

19.用光子能量为  $\varepsilon$  的单色光照射某金属而产生光电效应,从金属表面逸出的光电子的最大初动能为  $E_K$ ,金属的逸出功为 ( )

- A.  $A=\varepsilon+E_K$                                      B.  $A=\varepsilon-E_K$   
C.  $A=-\varepsilon+E_K$                                  D.  $A=-\varepsilon-E_K$

20.氢原子基态能量用  $E_1$  表示.一群处于基态的氢原子被外来单色光激发后,仅发出三条谱线.入射的单色光的光子能量为 ( )

- A.  $\frac{E_1}{9}-\frac{E_1}{4}$    B.  $\frac{E_1}{4}-E_1$   
C.  $\frac{E_1}{9}-E_1$    D.  $\frac{E_1}{16}-E_1$

## 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.某质点受到两个力的作用,其中  $F_1=2\text{N}$ ,  $F_2=4\text{N}$ .已知两个力的方向彼此垂直,则质点受到的合力的大小  $F=$ \_\_\_\_\_N.

22.一个圆盘绕固定轴  $O$  转动,圆盘对  $O$  轴的转动惯量为  $J$ ,角速度为  $\omega$ ,圆盘对  $O$  轴的角动量  $L=$ \_\_\_\_\_.

23.在一定温度下,理想气体分子的最概然速率用  $v_p$  表示,平均速率用  $\bar{v}$  表示,方均根速率用  $\sqrt{v^2}$  表示.若把整个速率范围划分为许多相同的微小区间,则分子速率出现在上述三个速率中\_\_\_\_\_所在区间的概率最大.

24.2 mol 氦气(视为刚性分子理想气体,分子自由度  $i=3$ ) 经历了一个绝热过程,温度变化了  $\Delta T=100\text{K}$ ,气体在该绝热过程中做的功  $W=$ \_\_\_\_\_ J.[摩尔气体常数  $R=8.31\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ]

25.有两个线圈,线圈 1 的面积是线圈 2 的 4 倍.若线圈 1 对线圈 2 的互感为  $M_{21}$ ,则线圈 2 对线圈 1 的互感  $M_{12}=$ \_\_\_\_\_.

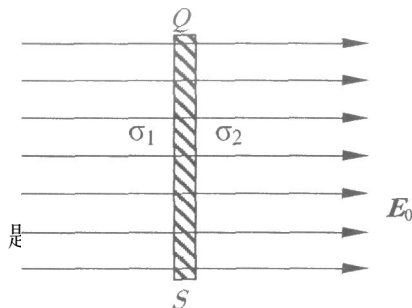
26.一物体作简谐振动,振动的运动学方程为  $x=0.05\cos(4\pi t+\frac{1}{3}\pi)$  (SI),则振动的周期  $T=$ \_\_\_\_\_s.

## 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,一块可以视为无限大的导体平板均匀带电,总电量为  $Q$ ,面积为  $S$ ,垂直插入一个电场强度为  $E_0$  的均匀电场中.试求:

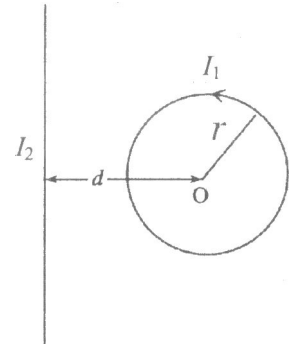
(1)导体板内的电场强度  $E$ ;

(2)导体平板两边表面的面电荷密度  $\sigma_1$  和  $\sigma_2$ .



28.如题 28 图所示, 在一无限长直导线旁, 有一与之共面的圆线圈. 圆线圈半径为  $r$ , 其圆心  $O$  距离长直导线为  $d$ . 已知圆线圈中通有逆时针方向的电流  $I_1$ ,

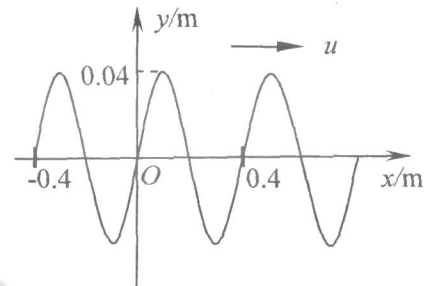
- (1) 求  $I_1$  在圆心  $O$  点处的磁感应强度的大小和方向;
- (2) 现在长直导线中通以电流  $I_2$ , 以使  $O$  点处的合磁场为零, 求  $I_2$  的大小和方向.



题 28 图

29. 平面简谐波沿  $x$  轴正向传播,  $t=0$  时的波形图如题 29 图所示, 波速  $u=20\text{m/s}$ . 求:

- (1) 波的波长和频率;
- (2) 原点处质点振动的初相位和振动方程 (用余弦函数表示);
- (3) 波的表达式 (用余弦函数表示).



题 29 图

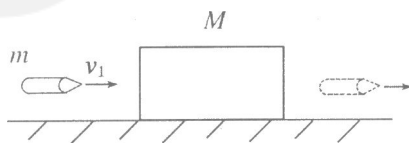
30. 用波长为  $600\text{nm}$  ( $1\text{nm}=1\times 10^{-9}\text{m}$ ) 的单色光垂直入射到一单缝上, 测得第二级暗条纹中心的衍射角为  $4\times 10^{-3}\text{rad}$ .

- 求:
- (1) 单缝的宽度等于多少?
  - (2) 对应于第 2 级暗纹中心, 单缝波面被分为几个半波带?
  - (3) 若单缝后的凸透镜的焦距为  $0.5\text{m}$ , 屏上中央明纹的宽度为多少?

#### 四、分析计算题 (本大题 10 分)

31. 如题 31 图所示, 质量为  $M$  的木块静止于水平桌面上. 一颗质量为  $m$ 、速度为  $v_1$  的子弹沿水平方向击穿木块. 已知子弹穿出时木块获得的速度为  $V$ ,

- (1) 在子弹击穿木块的过程中, 子弹和木块组成的系统的动量是否守恒? 子弹从木块中穿出时的速度大小  $v_2$  为多少?
- (2) 若子弹在木块中运动的时间为  $\Delta t$ , 求木块对子弹的平均冲力的大小  $\bar{F}$ ;
- (3) 若木块与桌面之间的动摩擦因数为  $\mu$ , 求子弹穿出后木块在桌面上滑动的最远距离  $S$ .



题 31 图