

**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：**教育部考试中心已经启动了自考的国家题库建设，熟练掌握自考历年真题成为顺利通过考试的保障之一。自考 365 网校与权威自考辅导专家合作，推出真题串讲班网上辅导课程。通过对课程的整体情况分析 & 近 3 次考试的真题讲解，全面梳理考试中经常出现的知识点，并对重点难点问题配合典型例题扩展讲解。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！](#)

## 全国 2009 年 4 月高等教育自学考试

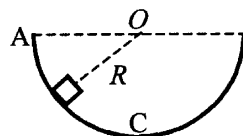
### 物理（工）试题

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. 下列叙述中正确的是（     ）
  - A. 质点受到几个力的作用时，一定产生加速度
  - B. 质点运动的速率不变时，它所受到的合外力不一定为零
  - C. 质点运动速度大，它所受的合外力也一定大
  - D. 质点运动的方向与合外力的方向一定相同
2. 如图，物体由静止开始沿竖直放置的圆弧形光滑轨道下滑，在从 A 到 C 的下滑过程中，物体所受的合外力（     ）
  - A. 大小不变，方向总是指向圆心
  - B. 大小变化，方向总是指向圆心
  - C. 大小不变，方向不总是指向圆心
  - D. 大小变化，方向不总是指向圆心



题 2 图

3. 一质量  $m=0.1\text{kg}$  的质点作平面运动，其运动方程为  $x=5+3t$  (SI)， $y=3+t-\frac{1}{2}t^2$  (SI)，则质点

在  $t=5\text{s}$  时的动量大小为 ( )

- A.  $0.7\text{kg}\cdot\text{m/s}$                       B.  $0.5\text{kg}\cdot\text{m/s}$   
C.  $0.4\text{kg}\cdot\text{m/s}$                       D.  $0.3\text{kg}\cdot\text{m/s}$

4. 一质点作匀速率圆周运动，该质点所受合外力大小为  $F$ ，合外力对该质点做功为  $W$ ，则 ( )

- A.  $F=0$ ， $W=0$                       B.  $F=0$ ， $W\neq 0$   
C.  $F\neq 0$ ， $W=0$                       D.  $F\neq 0$ ， $W\neq 0$

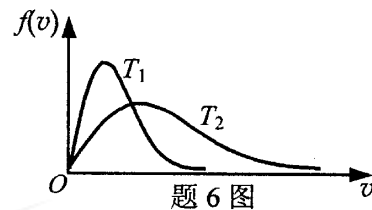
5. 一物块置于光滑斜面上，斜面放在光滑水平地面上。当物块下滑时，以木块、斜面和地球为系统，则该系统的 ( )

- A. 动量守恒，机械能守恒              B. 动量不守恒，机械能守恒  
C. 动量守恒，机械能不守恒              D. 动量不守恒，机械能不守恒

6. 某理想气体分子在温度  $T_1$  和  $T_2$  时的麦克斯韦速率分布曲线如图所示，两温度下相应的分子平均速率分别为  $\bar{v}_1$  和  $\bar{v}_2$ ，则 ( )

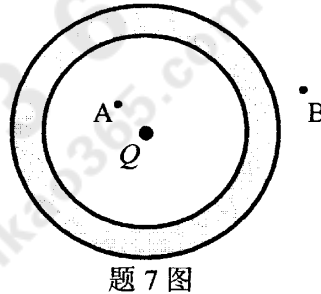
$\bar{v}_2$ ，则 ( )

- A.  $T_1 > T_2$ ， $\bar{v}_1 < \bar{v}_2$               B.  $T_1 > T_2$ ， $\bar{v}_1 > \bar{v}_2$   
C.  $T_1 < T_2$ ， $\bar{v}_1 < \bar{v}_2$               D.  $T_1 < T_2$ ， $\bar{v}_1 > \bar{v}_2$



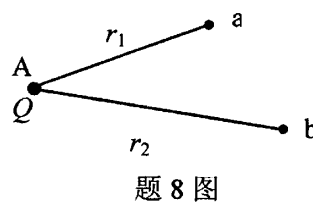
7. 如图，一带电量为  $Q$  ( $Q>0$ ) 的点电荷位于电中性的金属球壳中心，A、B 两点分别位于球壳内外， $E_A$  和  $E_B$  分别为 A、B 两点的电场强度大小， $U_A$  和  $U_B$  分别为 A、B 两点的电势，则 ( )

- A.  $E_A < E_B, U_A < U_B$   
B.  $E_A < E_B, U_A > U_B$   
C.  $E_A > E_B, U_A < U_B$   
D.  $E_A > E_B, U_A > U_B$



8. 如图，带电量为  $Q$  的点电荷位于 A 点，将另一带电量为  $q$  的点电荷从 a 点移到 b 点。a、b 两点到 A 点的距离分别为  $r_1$  和  $r_2$ ，则移动过程中电场力做功为 ( )

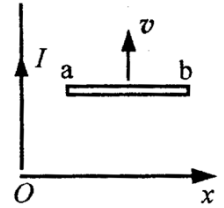
- A.  $-\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$               B.  $-\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$   
C.  $-\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$               B.  $\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$



9. 在无限长直载流导线附近作一球形闭合曲面  $S$ ,  $\Phi$  为穿过  $S$  面的磁通量,  $\mathbf{B}$  为  $S$  面上各处的磁感应强度. 当  $S$  面向长直导线移近时 ( )

- A.  $\Phi$  不变,  $B$  不变  
B.  $\Phi$  不变,  $B$  增大  
C.  $\Phi$  增大,  $B$  不变  
D.  $\Phi$  增大,  $B$  增大

10. 如图, 长直导线中通有稳恒电流  $I$ ; 金属棒  $ab$  与长直导线共面且垂直于导线放置, 以速度  $v$  平行于长直导线作匀速运动. 假定金属棒中的感应电动势  $\varepsilon$  沿  $x$  轴向右为正, 棒两端的电势差为  $U_a - U_b$ , 则 ( )



题 10 图

- A.  $\varepsilon > 0$ ,  $U_a - U_b > 0$   
B.  $\varepsilon > 0$ ,  $U_a - U_b < 0$   
C.  $\varepsilon < 0$ ,  $U_a - U_b > 0$   
D.  $\varepsilon < 0$ ,  $U_a - U_b < 0$

11. 质点作简谐振动的运动学方程为  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , 则质点的速度为 ( )

- A.  $A \omega \sin(\omega t + \varphi)$   
B.  $-A \omega \sin(\omega t + \varphi)$   
C.  $A \omega \cos(\omega t + \varphi)$   
D.  $-A \omega \cos(\omega t + \varphi)$

12. 一质点沿  $x$  轴作简谐振动, 周期为  $T$ , 振幅为  $A$ . 质点由  $x = A/2$  运动到  $x = A$  所需的最短时间为 ( )

- A.  $\frac{T}{12}$   
B.  $\frac{T}{8}$   
C.  $\frac{T}{6}$   
D.  $\frac{T}{4}$

13. 一平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播,  $x$  轴上有相距小于一个波长的 A、B 两点, B 点的振动比 A 点延迟  $1/24$ s, 相位比 A 点落后  $\pi/6$ , 则此波的频率为 ( )

- A. 2Hz  
B. 4Hz  
C. 6Hz  
D. 8Hz

14. 一平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播,  $t=0$  时刻波形曲线如图所示, 则坐标原点  $O$  处质点的振动速度  $v$  与时间  $t$  的关系曲线为 ( )

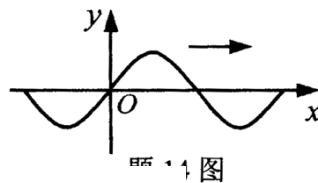
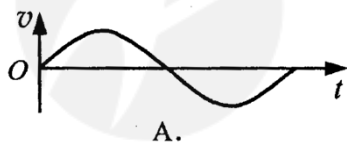
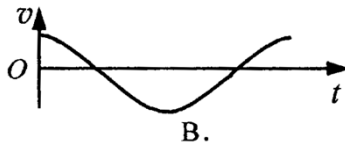


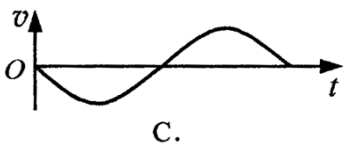
图 14 图



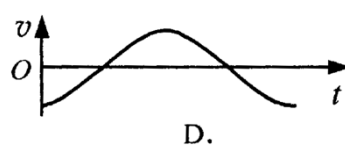
A.



B.



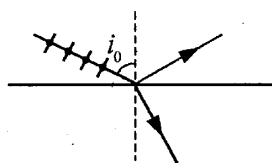
C.



D.

15.如图,一束自然光以布儒斯特角  $i_0$  入射到两种介质的分界面上,则反射光是 ( )

- A.线偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面  
B.线偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面  
C.部分偏振光  
D.自然光



题 15 图

16.一束单色平行光照射到缝间距为  $d_1$  的双缝上,在观察屏上 P 点出现第四级明条纹,当双缝间距离变为  $d_2$  时, P 点出现第三级明条纹,则比值  $d_1 / d_2$  为 ( )

- A.  $\frac{3}{4}$     B.  $\frac{4}{3}$   
C.  $\frac{7}{9}$     D.  $\frac{9}{7}$

17.一束波长为  $\lambda$  的单色平行光垂直照射在光栅上,光栅常数  $d=20.8\lambda$ ,则衍射光谱中衍射级  $k$  的最大值为 ( )

- A.20    B.21  
C.40    D.41

18.由狭义相对论的相对性原理可知 ( )

- A.在所有参照系中,力学定律的表达形式都相同  
B.在所有参照系中,力学定律的表达形式都不相同  
C.在所有惯性系中,力学定律的表达形式都相同  
D.在所有惯性系中,力学定律的表达形式都不相同

19.若  $\lambda$  为光的波长,  $\nu$  为光的频率,  $c$  为真空中光速,  $h$  为普朗克常量,根据爱因斯坦的光量子学说,光子的质量和动量分别为 ( )

- A.  $\frac{h\nu}{c^2}, \frac{h}{\lambda}$     B.  $\frac{h\nu}{c}, \frac{h}{\lambda}$   
C.  $\frac{h\nu}{c^2}, h\nu$                                         D.  $\frac{h\nu}{c}, h\nu$

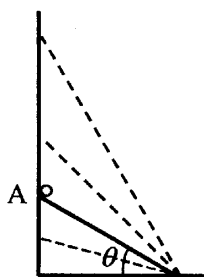
20.描述氢原子光谱规律的里德伯公式为  $\frac{1}{\lambda} = R_{\infty} \left( \frac{1}{k^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ , 则 ( )

- A.  $k > n$ , 且都取正整数    B.  $k > n$ , 且可取正、负整数  
C.  $k < n$ , 且都取正整数    D.  $k < n$ , 且可取正、负整数

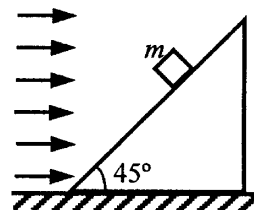
## 二、填空题(本大题共 6 小题,每小题 3 分,共 18 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

21.如图,质点沿光滑斜面由顶点 A 下滑,该斜面底边长度恒定,倾角  $\theta$  可变,顶点 A 始终位于同一竖直面内且与竖直墙面接触.为使质点以最短的时间到达斜面底端,斜面的倾角  $\theta$  应取\_\_\_\_\_.



题 21 图

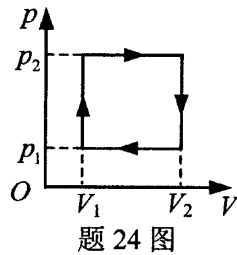


题 22 图

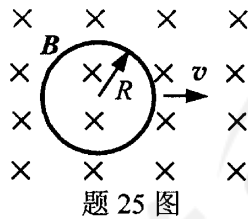
22.如图, 质量为  $m$  的物体位于倾角为  $45^\circ$  的固定光滑斜面上, 设风对物体的作用力始终沿水平方向向右, 大小与物体所受重力大小相等, 则物体的加速度  $a$  \_\_\_\_\_  $m/s^2$ .

23.有一瓶质量为  $m$ , 摩尔质量为  $M$  的氢气 (视为刚性分子理想气体), 温度为  $T$ , 则该瓶氢气的热力学能为 \_\_\_\_\_.  
( $R$  为摩尔气体常数)

24.气体经历如图所示的循环过程.在一次循环中, 气体对外所作的净功是 \_\_\_\_\_.



25.如图, 金属圆环半径为  $R$ , 位于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 且  $B$  不随时间变化, 圆环平面与磁场方向垂直. 当圆环以恒定速度  $v$  在环所在的平面内运动时, 环中的感应电动势为 \_\_\_\_\_.



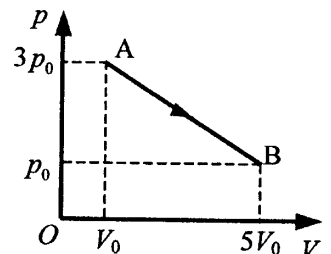
26.静止质量为  $m_0$  的粒子以速率  $v$  运动时 (光速为  $c$ ), 其相对论质量  $m=$  \_\_\_\_\_.

### 三、计算题 (本大题共 4 小题, 每小题 8 分, 共 32 分)

**要写出主要的解题过程。只有答案, 没有任何说明和过程, 无分。**

27.如图,  $1 \text{ mol}$  单原子分子理想气体经历一准静态过程  $AB$ , 在  $p$ - $V$  图上  $A \rightarrow B$  为直线, 图中  $P_0$  和  $V_0$  为已知量.求:

- (1) 此过程中该气体对外界做的功.
- (2) 气体处在  $A$  态时的热力学能.
- (3) 此过程中气体吸收的热量.



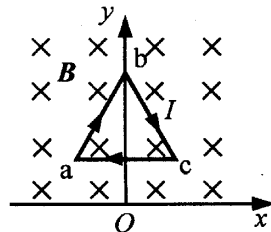
题 27 图

28.真空中有一半径为  $R$ , 体电荷密度为  $\rho$  的均匀带电球体.求:

- (1) 球体内、外电场强度大小的分布;
- (2) 球面处的电势 (规定无穷远处电势为零).

(球体积  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ , 球面积  $S = 4\pi r^2$ )

29.如图,在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中,有一边长为  $l$  的正三角形闭合导线  $abc$ , 通以强度为  $I$  的稳恒电流, 导线平面与磁场垂直.求  $ab$  边和  $bc$  边所受安培力的合力的大小和方向.



题 29 图

30.波长为  $5\text{m}$ , 振幅为  $0.1\text{m}$  的平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播, 坐标原点处质点的振动周期为  $0.25\text{s}$ , 当  $t=0$  时原点处质点的振动位移恰好为正方向的最大值.求:

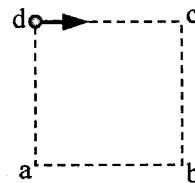
- (1) 以余弦函数表示的波的表达式;
- (2)  $x=2.5\text{m}$  处质点振动的运动学方程.

#### 四、分析计算题 (本题 10 分)

要写出解题所依据的定理、定律、公式或相应的分析图, 并写出主要的过程。只有答案, 没有任何说明和过程, 无分。

31.如图,  $abcd$  为某星球表面附近边长为  $L$  的正方形区域,  $ab$  边与表面平行, 且  $abcd$  位于竖直平面内.质量为  $m$ , 动能为  $E_k$  的质点从  $d$  点沿水平方向进入该区域. (大气阻力可忽略)

- (1) 若质点由  $ab$  边离开该区域, 设其离开该区域时动能为  $E'_k$ , 求该星球表面附近的重力加速度  $g$  的表达式.
- (2) 若质点由  $cb$  边离开该区域, 设其离开该区域时动能为  $E''_k$ , 求该星球表面附近的重力加速度  $g$  的表达式.
- (3) 当质点由  $b$  点处离开该区域, 设其离开该区域时动能为  $E'''_k$ , 分析说明质点的  $E_k$  与  $E'''_k$  应满足什么关系?



题 31 图