

# 江西师范大学 2016 年全日制硕士研究生入学考试试题

## ( B 卷 )

专业: 045105 学科教学 (物理)

科目: 普通物理 (824)

注: 考生答题时, 请写在考点下发的答题纸上, 写在本试题纸或其他答题纸上的一律无效。

(本试题共 4 页)

允许带计算器

满分 150 分, 考试时间 180 分钟

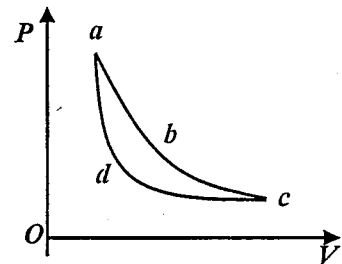
### 一、单项选择题 (每小题 3 分, 共 45 分)

1. 对于一个质点系来说, 下面哪一种情况下系统的机械能守恒? ( )  
A. 合外力为零;  
B. 合外力不做功;  
C. 外力和非保守内力都不做功;  
D. 外力和保守内力都不做功。
2. 一质点在力  $F = 5 - 2t(\text{N})$  的作用下,  $t=0$  时从静止开始作直线运动, 式中  $t$  为时间, 则当  $t = 2(\text{s})$  时, 质点的动量为 ( ) ( $\text{kg} \cdot \text{ms}^{-1}$ )  
A. 6      B. 2      C. 0      D. 1
3. 一船浮于静水中, 船长为  $L$ , 质量为  $2m$ , 一个质量为  $m$  的人从船尾走到船头, 不计水和空气的阻力, 问在此过程中船将 ( )  
A. 不动      B. 后退  $L$       C. 后退  $\frac{L}{2}$       D. 后退  $\frac{L}{3}$
4. 两个匀质圆盘  $A$  和  $B$  的密度分别为  $\rho_A$  和  $\rho_B$ , 若  $\rho_A > \rho_B$ , 但两圆盘的质量与厚度相同, 如两盘对通过盘心垂直于盘面轴的转动惯量各为  $J_A$  和  $J_B$ , 则 ( )  
A.  $J_A > J_B$       B.  $J_A < J_B$   
C.  $J_A = J_B$       D.  $J_A$ 、 $J_B$  哪个大, 不能确定
5. 有一点电荷  $q$  位于金属导体  $A$  外, 且  $A$  处于静电平衡状态, 下列说法正确的是: ( )  
A. 导体内  $E = 0$ ,  $q$  不在导体内产生电场;  
B. 导体内  $E \neq 0$ ,  $q$  在导体内产生电场;  
C. 导体内  $E = 0$ ,  $q$  在导体内产生电场;  
D. 导体内  $E \neq 0$ ,  $q$  不在导体内产生电场。

6. 在功与热的转变过程中，下面的叙述哪些是正确的？（ ）
- A. 能制成一种循环动作的热机，只从一个热源吸取热量，使之完全变为有用功；
  - B. 其他循环的热机效率不可能达到可逆卡诺机的效率，因此可逆卡诺机的效率最高；
  - C. 热量不可能从低温物体传到高温物体；
  - D. 绝热过程对外作正功，则系统的内能必减少。

7. 关于均匀带电球面（电荷均匀分布在球面上），哪一种说法是正确的？（ ）
- A. 均匀带电球面内部电场强度为零，球面及球内任一点电势相等；
  - B. 均匀带电球面内部电场强度不为零，球外电场强度随距离的增加而减少；
  - C. 均匀带电球面外部的电势与球内电势相等；
  - D. 均匀带电球面内部电场强度与到球心距离成正比，球外电势与到球心的距离成反比。

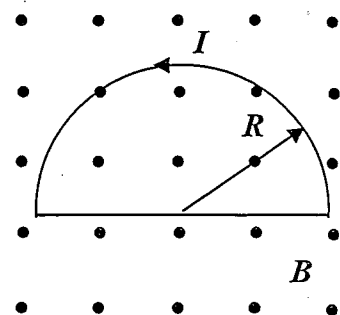
8. 在  $V-p$  图上有两条曲线  $abc$  和  $adc$ ，由此可以得出以下结论：（ ）
- A. 其中一条是绝热线，另一条是等温线；
  - B. 两个过程吸收的热量相同；
  - C. 两个过程中系统对外作的功相等；
  - D. 两个过程中系统的内能变化相同。



9. 关于热力学第二定律的表述，正确的说法是：（ ）
- A. 热不能完全变成功；
  - B. 热量不能从低温物体传到高温物体；
  - C. 不可逆过程就是不存在反向进行的过程；
  - D. 以上说法都不对。

10. 一半圆型线圈（半径为  $R$ ），载有电流  $I$ ，放在均匀外磁场  $B$  中，如图所示，则闭合线圈导线上所受的磁场力是：（ ）

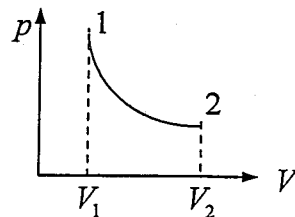
- A.  $F = 2RIB$
- B.  $F = RIB$
- C.  $F = 0$
- D.  $F = \pi RIB$



11. 一定质量的气体经过一等温过程（温度为  $T$ ）从体积  $V_1$  变为  $V_2$ ，则外界对气体所做的功为（ ）。

(A)  $A = \nu RT \ln \frac{V_1}{V_2}$  (B)  $A = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$

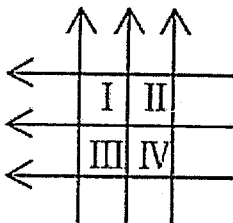
(C)  $A = \nu RT \ln \frac{p_1}{p_2}$  (D)  $A = -p(V_2 - V_1)$



p-V图

12. 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



13. 对于  $\bar{\epsilon}_k = \frac{3}{2}kT$  中的平均平动动能  $\bar{\epsilon}_k$  和温度 T 理解正确的是 ( ):

- A.  $\bar{\epsilon}_k$  是某一分子的平均平动动能;  
 B.  $\bar{\epsilon}_k$  为温度为 T 的几个分子的平均平动动能;  
 C. 气体分子的平均平动动能大, 每一个分子的温度高;  
 D. 气体的温度高, 分子的平均平动动能大。

14. 在杨氏双缝干涉实验中, 分别用红光和蓝光照射双缝, 以下哪种说法正确? ( )

- A. 用蓝光照射时观察到的条纹间距更大;  
 B. 用红光照射时观察到的条纹间距更大;  
 C. 用两种颜色的光照射观察到的条纹间距一样大;  
 D. 无法判断。

15. 关于单缝夫琅和费衍射, 以下说法正确的是: ( )

- A. 单缝衍射条纹是明暗相间的直条纹, 各级明条纹宽度一样, 亮度一致;  
 B. 单缝宽度越小, 对应的各明条纹宽度越宽;  
 C. 单缝宽度越大, 对应的各明条纹宽度越宽;  
 D. 单缝宽度一定时, 对于同一级衍射条纹, 波长越大, 对应的衍射条纹越靠近中心。

二、(20分) 作直线运动的质点的加速度为  $a = 4 + 3t(\text{m/s}^2)$ ，初始条件为  $t = 0$  时， $x = 5\text{m}$ ,  $v = 0$ 。求质点在  $t = 10\text{s}$  时的速度和位置。

三、(20分) 求无限长均匀带电直线附近的场强分布。已知细直线上电荷线密度为  $\lambda$ 。

四、(20分) 通风机转动部分的转动惯量为  $I$ ，以初角速度  $\omega_0$  绕其轴转动，空气阻力矩与角速度成正比，比例系数为  $k$ 。(1) 求经过多少时间后，转动角速度减为初角速度的  $1/4$ ? (2) 在此时间内共转了多少角度?

五、(10分) 一根很长的直输电线，通有  $100\text{A}$  的电流，在离它  $0.5\text{m}$  远的地方，磁感应强度为多大?

六、(15分) 一个用理想气体作工作物质的热机，按照卡诺循环过程工作于  $227^\circ\text{C}$  与  $127^\circ\text{C}$  之间，它从高温热源吸取  $6.0 \times 10^4 \text{J}$  的热量，试求：

- (a) 此热机在每次循环中所做的功为多少?
- (b) 此热机的效率是多少?

七、(20分) 相干光的条件是什么? 举例说明获得相干光的方法?