

姓名:

班内序号:

学号:

班级:

线

订

装

北京邮电大学 2014—2015 学年第二学期

《大学物理 B（上）》期末考试试题 A 卷

考 试 注 意 事 项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明，未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸，要遵守《北京邮电大学考场规则》，有考场违纪或作弊行为者，按相应规定严肃处理。 四、学生必须将答题内容做在专用答题纸上，做在试卷、草稿纸上一律无效。								
考 试 课 程				考试时间		年 月 日			
题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分	30	30	10	10	10	10			100
得分									
阅 卷 教 师									

一．选择题：(单选，每题 3 分，共 30 分)

1. 设物体沿固定圆弧形光滑轨道由静止下滑，在下滑过程中，

- (A) 它的加速度方向永远指向圆心.
(B) 它受到的轨道的作用力的大小不断增加.
(C) 它受到的合外力大小变化，方向永远指向圆心.
(D) 它受到的合外力大小不变.

[]

2. 一个质点同时几个力作用下的位移为： $\Delta \vec{r} = 4\vec{i} - 5\vec{j} + 6\vec{k}$ (SI)

其中一个力为恒力 $\vec{F} = -3\vec{i} - 5\vec{j} + 9\vec{k}$ (SI)，则此力在该位移过程中所作的功为

- (A) -67J (B) 17J (C) 67J (D) 91J []

3. 关于力矩有以下几种说法：

- (1) 对某个定轴而言，内力矩不会改变刚体的角动量。
- (2) 在一条直线上的作用力和反作用力对同一轴的力矩之和必为零。
- (3) 质量相等，形状和大小不同的两个刚体，在相同力矩的作用下，它们的角加速度一定相等。

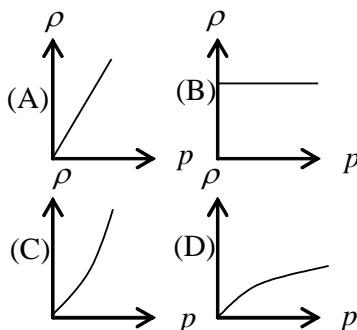
在上述说法中，

- (A) 只有(2) 是正确的。
- (B) (1) 、(2) 是正确的。
- (C) (2) 、(3) 是正确的。
- (D) (1) 、(2) 、(3)都是正确的。

[]

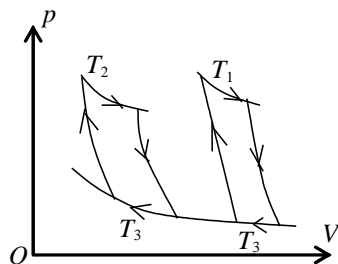
4. 在所给出的四个图象中，哪个图象能够描述一定质量的理想气体在绝热过程中密度随压强的变化？

[]



5. 两个卡诺热机的循环曲线如图所示，一个工作在温度为 T_1 与 T_3 的两个热源之间，另一个工作在温度为 T_2 与 T_3 的两个热源之间，已知这两个循环曲线所包围的面积相等。由此可知： []

- (A) 两个热机的效率一定相等。
- (B) 两个热机从高温热源所吸收的热量一定相等。
- (C) 两个热机向低温热源所放出的热量一定相等。
- (D) 两个热机吸收的热量与放出的热量（绝对值）的差值一定相等。



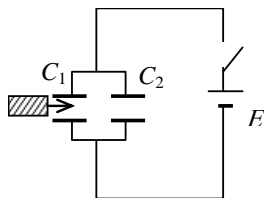
6. 半径为 r 的均匀带电球面 1，带有电荷 q ，其外有一同心的半径为 R 的均匀带电球面 2，带有电荷 Q ，则此两球面之间的电势差 U_1-U_2 为：

- (A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$.
- (B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r}\right)$.
- (C) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{q}{r}-\frac{Q}{R}\right)$.
- (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

[]

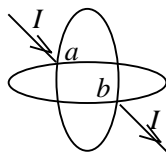
7. C_1 和 C_2 两空气电容器并联起来接上电源充电. 然后将电源断开, 再把一电介质板插入 C_1 中, 如图所示, 则

- (A) C_1 和 C_2 极板上电荷都不变.
 (B) C_1 极板上电荷增大, C_2 极板上电荷不变.
 (C) C_1 极板上电荷增大, C_2 极板上电荷减少.
 (D) C_1 极板上电荷减少, C_2 极板上电荷增大.


$$[\quad]$$

8. 如图两个半径为 R 的相同的金属环在 a 、 b 两点接触(ab 连线为环直径), 并相互垂直放置. 电流 I 沿 ab 连线方向由 a 端流入, b 端流出, 则环中心 O 点的磁感强度的大小为

- (A) 0. (B) $\frac{\mu_0 I}{4R}$.
(C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{4R}$. (D) $\frac{\mu_0 I}{R}$.



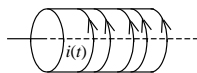
- $$(E) \frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{8R} \quad . \quad [\quad]$$

9. 无限长直圆柱体, 半径为 R , 沿轴向均匀流有电流. 设圆柱体内 ($r < R$) 的磁感强度为 B_i , 圆柱体外 ($r > R$) 的磁感强度为 B_e , 则有

- (A) B_i 、 B_e 均与 r 成正比。
 (B) B_i 、 B_e 均与 r 成反比。
 (C) B_i 与 r 成反比, B_e 与 r 成正比。
 (D) B_i 与 r 成正比, B_e 与 r 成反比。 []

10. 如图所示, 空气中有一无限长金属薄壁圆筒, 在表面上沿圆周方向均匀地流着一层随时间变化的面电流 $i(t)$, 则

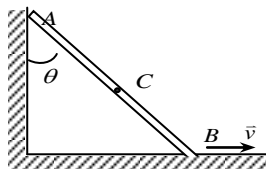
- (A) 圆筒内均匀地分布着变化磁场和变化电场.
(B) 任意时刻通过圆筒内假想的任一球面的磁通量和电通量均为零.



- (C) 沿圆筒外任意闭合环路上磁感强度的环流不为零.
- (D) 沿圆筒内任意闭合环路上电场强度的环流为零.

二. 填空题: (每空 3 分, 共 30 分)

11. 一细直杆 AB , 竖直靠在墙壁上, B 端沿水平方向以速度 \bar{v} 滑离墙壁, 则当细杆运动到图示位置时, 细杆中点 C 的速度大小为_____。



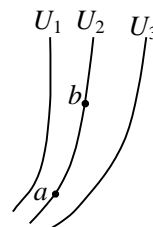
12. 一物体做斜抛运动，测得在 P 点速度大小为 v ，方向与水平方向成 30° ，则轨道在此点的曲率半径为_____。

13. 一个人站在平板车上掷铅球，人和车总质量为 M ，铅球的质量为 m ，平板车可沿水平、光滑的直轨道移动。已知未掷球时，人、车、球皆静止。球出手时沿斜上方，它相对于车的初速度大小为 v_0 ，方向与水平方向的夹角为 θ ，人在掷球过程中相对车无滑动，则球被抛出之后，车对地的速度大小为_____。

14. 一氧气瓶的容积为 V ，充了气未使用时压强为 p_1 ，温度为 T_1 ；使用后瓶内氧气的质量减少为原来的一半，其压强降为 p_2 ，则使用前后分子热运动平均速率之比 $\overline{v_1}/\overline{v_2}$ 为_____。

15. ν mol 温度为 T 、体积为 V_1 的理想气体绝热自由膨胀至 V_2 并达到新的平衡态，此过程的熵变为_____。

16. 图中所示为静电场的等势线图，已知 $U_1 > U_2 > U_3$ 。a 和 b 点电场强度大小满足： E_a _____ E_b (填 $<$ 、 $=$ 、 $>$)。



17. 在边长分别为 a 、 b 的 N 匝矩形平面线圈中流过电流 I ，将线圈置于均匀外磁场 \vec{B} 中，当线圈平面的正法向与外磁场方向间的夹角为 60° 时，此线圈所受的磁力矩的大小为_____。

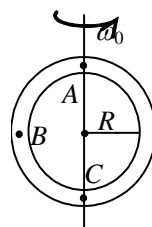
18. 质量 m ，电荷 q 的粒子具有动能 E ，垂直磁感线方向飞入磁感强度为 B 的匀强磁场中。当该粒子越出磁场时，运动方向恰与进入时的方向相反，那么沿粒子飞入的方向上磁场的最小宽度 L =_____。

19. 长直电缆由一个圆柱导体和一共轴圆筒状导体组成，两导体中有等值反向均匀电流 I 通过，其间充满磁导率为 μ 的均匀磁介质。介质中离中心轴距离为 r 的某点处的磁感强度的大小 B =_____。

20. 真空中两只长直螺线管 1 和 2，长度相等，单层密绕匝数相同，直径之比 $d_1/d_2 = 1/4$ 。当它们通以相同电流时，两螺线管贮存的磁能之比为 W_1/W_2 =_____。

三. 计算题: (共 40 分)

21. (10 分) 空心圆环可绕光滑的竖直固定轴 AC 自由转动, 转动惯量为 J_0 , 环的半径为 R , 初始时环的角速度为 ω_0 . 质量为 m 的小球静止在环内最高处 A 点, 由于某种微小干扰, 小球沿环向下滑动, 问小球滑到与环心 O 在同一高度的 B 点时, 环的角速度及小球相对于环的速度各为多大?(设环的内壁和小球都是光滑的, 小球可视为质点, 环截面半径 $r \ll R$.)



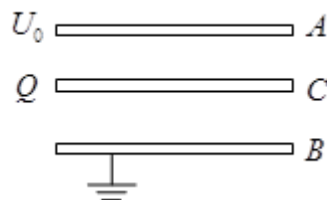
22. (10 分) 1 mol 的某种理想气体, 开始时压强和温度分别为 p_0 和 T_0 , 后经过一等容过程, 温度升高到 T_1 , 再经过一等温过程, 压强又降到 p_0 . 已知该理想气体的比热比 $\gamma = c_p/c_v = 5/3$. 试求:

- (1) 该理想气体的摩尔等压热容 $C_{p,m}$ 和摩尔等容热容 $C_{v,m}$;
- (2) 气体从始态变到末态的全过程中从外界吸收的热量。

23. (10 分) 如图所示, 一平行板电容器, 极板面积为 S , 相距为 d 。

B 接地, A 板电势为 U_0 。现在把一块面积相同的带有电荷 Q 的导体薄

板 C 平行地插入两板中间。求导体板 C 的电势。



24. (10 分) 一内外半径分别为 R_1, R_2 的均匀带电平面圆环, 电荷面密度为 σ , 其中心有一半径为 r 的导体小环 ($R_1 \gg r$), 二者同心共面如图. 设带电圆环以变角速度 $\omega = \omega(t)$ 绕垂直于环面的中心轴旋转, 导体小环中的感应电流 i 等于多少? (已知小环的电阻为 R)

