

# 勤奋求学 诚信考试

## 昆明理工大学试卷(A)

考试科目：大学物理 I

考试日期：2017 年 6 月 日

命题教师：命题组

题号	选择题	填空题	计算题				总分
			1	2	3	4	
评分							
阅卷人							

### 物理基本常量：

真空的磁导率： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ；真空的电容率  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ；

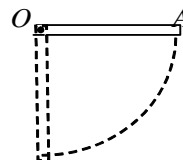
电子静止质量： $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$ ； $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$ ； $1 \text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{J}$ ；

基本电荷： $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{C}$ ；普朗克常数： $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$

总分：

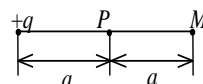
一、选择题（每题 3 分，共 33 分） 答案请填在 [ ] 中

- [ ] 1、某质点作直线运动的运动学方程为  $x = 3t - 5t^3 + 6$  (SI)，则该质点作
- (A) 匀加速直线运动，加速度沿  $x$  轴正方向.  
 (B) 匀加速直线运动，加速度沿  $x$  轴负方向.  
 (C) 变加速直线运动，加速度沿  $x$  轴正方向.  
 (D) 变加速直线运动，加速度沿  $x$  轴负方向.
- [ ] 2、某人骑自行车以速率  $v$  向西行驶，今有风以相同速率从北偏东  $30^\circ$  方向吹来，试问人感到风从哪个方向吹来？
- (A) 北偏东  $30^\circ$  .                      (B) 南偏东  $30^\circ$  .  
 (C) 北偏西  $30^\circ$  .                      (D) 西偏南  $30^\circ$  .
- [ ] 3、人造地球卫星，绕地球作椭圆轨道运动，地球在椭圆的一个焦点上，则卫星的
- (A) 动量不守恒，动能守恒.  
 (B) 动量守恒，动能不守恒.  
 (C) 对地心的角动量守恒，动能不守恒.  
 (D) 对地心的角动量不守恒，动能守恒.
- [ ] 4、均匀细棒  $OA$  可绕通过其一端  $O$  而与棒垂直的水平固定光滑轴转动，如图所示. 今使棒从水平位置由静止开始自由下落，在棒摆动到竖直位置的过程中，下述说法哪一种是正确的？
- (A) 角速度从小到大，角加速度从大到小.  
 (B) 角速度从小到大，角加速度从小到大.  
 (C) 角速度从大到小，角加速度从大到小.  
 (D) 角速度从大到小，角加速度从小到大.



- [ ] 5、在点电荷  $+q$  的电场中，若取图中  $P$  点处为电势零点，则  $M$  点的电势为

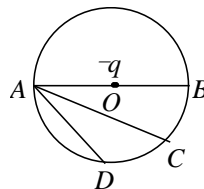
- (A)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 a}$ .                      (B)  $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$ .



(C)  $\frac{-q}{4\pi\epsilon_0 a}$ .      (D)  $\frac{-q}{8\pi\epsilon_0 a}$ .

[ ] 16、点电荷 $-q$ 位于圆心 $O$ 处， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 为同一圆周上的四点，如图所示。现将一试验电荷从 $A$ 点分别移动到 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 各点，则

- (A) 从  $A$  到  $B$ , 电场力作功最大.  
(B) 从  $A$  到  $C$ , 电场力作功最大.  
(C) 从  $A$  到  $D$ , 电场力作功最大.  
(D) 从  $A$  到各点, 电场力作功相等.



【例 7】一空气平行板电容器充电后与电源断开，然后在两极板间充满某种各向同性、均匀电介质，则电场强度的大小  $E$ 、电容  $C$ 、电压  $U$ 、电场能量  $W$  四个量各自与充入介质前相比较，增大(↑)或减小(↓)的情形为

- (A)  $E \uparrow, C \uparrow, U \uparrow, W \uparrow$ .  
 (B)  $E \downarrow, C \uparrow, U \downarrow, W \downarrow$ .  
 (C)  $E \downarrow, C \uparrow, U \uparrow, W \downarrow$ .  
 (D)  $E \uparrow, C \downarrow, U \downarrow, W \uparrow$ .

[ ]8、用细导线均匀密绕成长为  $l$ 、半径为  $a$  ( $l \gg a$ )、总匝数为  $N$  的螺线管，管内充满相对磁导率为  $\mu_r$  的均匀磁介质，若线圈中载有稳恒电流  $I$ ，则管中任意一点的

- (A) 磁感强度大小为  $B = \mu_0 \mu_r NI$ .  
 (B) 磁感强度大小为  $B = \mu_r NI / l$ .  
 (C) 磁场强度大小为  $H = \mu_0 NI / l$ .  
 (D) 磁场强度大小为  $H = NI / l$ .

[ ] 9、两个通有电流的平面圆线圈相距不远，如果要使其互感系数近似为零，则应调整线圈的取向使

- (A) 两线圈平面都平行于两圆心连线.  
(B) 两线圈平面都垂直于两圆心连线.  
(C) 一个线圈平面平行于两圆心连线, 另一个线圈平面垂直于两圆心连线.  
(D) 两线圈中电流方向相反.

【例10】宇宙飞船相对于地面以速度  $v$  作匀速直线飞行，某一时刻飞船头部的宇航员向飞船尾部发出一个光讯号，经过  $\Delta t$  (飞船上的钟) 时间后，被尾部的接收器收到，则由此可知飞船的固有长度为 (  $c$  表示真空中光速 )

- (A)  $c \cdot \Delta t$

(C)  $\frac{c \cdot \Delta t}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}$

(B)  $v \cdot \Delta t$

(D)  $c \cdot \Delta t \cdot \sqrt{1 - (v/c)^2}$

[ ]11、关于同时性的以下结论中, 正确的是

- (A) 在一惯性系同时发生的两个事件，在另一惯性系一定不同时发生。  
(B) 在一惯性系不同地点同时发生的两个事件，在另一惯性系一定同时发生。  
(C) 在一惯性系同一地点同时发生的两个事件，在另一惯性系一定同时发生。  
(D) 在一惯性系不同地点不同时发生的两个事件，在另一惯性系一定不同时发生。

总分:

## 二、填空题 (共 10 题, 共 32 分)

1、(本题 3 分) 在  $x$  轴上作变加速直线运动的质点, 已知其初速度为  $v_0$ , 初始位置为  $x_0$ ,

加速度  $a = Ct^2$  (其中  $C$  为常量), 则其速度与时间的关系为  $v =$  \_\_\_\_\_.

2、(本题 4 分) 一质点沿半径为  $0.1 \text{ m}$  的圆周运动, 其角位移  $\theta$  随时间  $t$  的变化规律是

$\theta = 2 + 4t^2 \text{ (SI)}$ . 在  $t = 2 \text{ s}$  时, 它的法向加速度  $a_n =$  \_\_\_\_\_; 切向加速度  $a_t =$  \_\_\_\_\_.

3、(本题 3 分) 某质点在力  $\vec{F} = (4 + 5x)\vec{i}$  (SI) 的作用下沿  $x$  轴作直线运动, 在从  $x = 0$  移

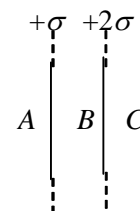
动到  $x = 10 \text{ m}$  的过程中, 力  $\vec{F}$  所做的功为 \_\_\_\_\_.

4、(本题 3 分) 两个平行的“无限大”均匀带电平面, 其电荷面密度

分别为  $+\sigma$  和  $+2\sigma$ , 如图所示, 则  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三个区域的电场强度分别为:

$E_A =$  \_\_\_\_\_,  $E_B =$  \_\_\_\_\_,  $E_C =$  \_\_\_\_\_.

(设方向向右为正).




5、(本题 3 分) 一金属球壳的内、外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 带电荷为  $Q$ . 在球心处有一电

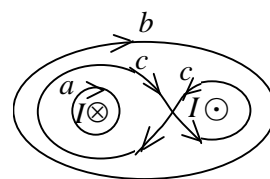
荷为  $q$  的点电荷, 则球壳内表面上的电荷面密度  $\sigma =$  \_\_\_\_\_.

6、(本题 3 分) 两根长直导线通有电流  $I$ , 图示有三种环路; 在每种情况下,  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$  等于:

\_\_\_\_\_ (对环路  $a$ ).

\_\_\_\_\_ (对环路  $b$ ).

\_\_\_\_\_ (对环路  $c$ ).



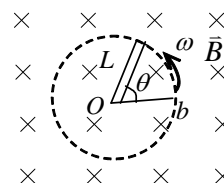

7、(本题 4 分) 写出麦克斯韦方程组的另两个积分形式:

$$\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$$

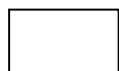
$$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S (\vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) \cdot d\vec{S}$$

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

8、(本题 3 分) 一根长度为  $L$  的铜棒, 在均匀磁场  $\vec{B}$  中以匀角速



度 $\omega$ 绕通过其一端 $O$ 的定轴旋转着， $\vec{B}$ 的方向垂直铜棒转动的平面，如图所示。设 $t=0$ 时，铜棒与 $Ob$ 成 $\theta$ 角( $b$ 为铜棒转动的平面上一个固定点)，则在任一时刻 $t$ 这根铜棒两端之间的感应电动势是：\_\_\_\_\_。



9、(本题 3 分) 静止时边长为 50 cm 的立方体，当它沿着与它的一个棱边平行的方向相对于地面以匀速度  $2.4 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  运动时，在地面上测得它的体积是\_\_\_\_\_。

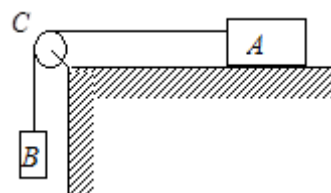


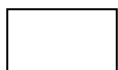
10、(本题 3 分) 质子在加速器中被加速，当其动能为静止能量的 3 倍时，其质量为静止质量的\_\_\_\_\_倍。

### 三、计算题（共 4 题，共 35 分）

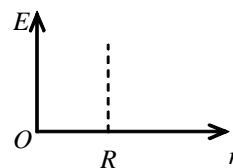


1、(本题 10 分)如图所示，滑块 $A$ 、重物 $B$ 和滑轮 $C$ 的质量分别为 $m_A$ 、 $m_B$ 和 $m_C$ ，滑轮的半径为 $R$ ，滑轮对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2} m_C R^2$ 。滑块 $A$ 与桌面间、滑轮与轴承之间均无摩擦，绳的质量可不计，绳与滑轮之间无相对滑动。求滑块 $A$ 的加速度 $a$ 的大小。

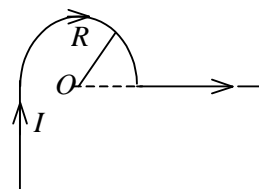




2、(本题 10 分) 设球面半径为  $R$ 、带有正电荷  $+q$ ，此电荷均匀分布在球面上，求球面内外各点的电场强度，并作出  $E-r$  图。



3、(本题 10 分) 将通有电流  $I=5.0\text{ A}$  的无限长导线折成如图形状，已知半圆环的半径为  $R=0.10\text{ m}$ 。求圆心  $O$  点的磁感强度。





4、(本题 5 分) 已知 $\mu$  子的静止能量为 105.7 MeV，平均寿命为  $2.2 \times 10^{-8}$  s. 试求动能为 150 MeV 的 $\mu$  子的速度  $v$  是多少？平均寿命  $\tau$  是多少？