

郑州轻工业学院 2016—2017 学年度  
第二学期 《大学物理 II(食工)》试卷 B

题号	一	二	三	四	总分
得分					

选择题号	1	2	3	4	5	6	得分	评卷人
答案								

**一. 选择题 (每题4分, 共20分) (请把答案填在上方题卡中)**

1. 一质点作曲线运动, 任一时刻的矢径为  $\vec{r}$ , 速度为  $\vec{v}$ , 则在  $\Delta t$  时间内( )  
 (A)  $|\Delta \vec{v}| = \Delta v$  (B) 平均速度为  $\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$  (C)  $|\Delta \vec{r}| = \Delta r$  (D) 平均速度为  $\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$

2. 用水平力  $F_N$  把一个物体压着靠在粗糙的竖直墙面上保持静止。当  $F_N$  逐渐增大时, 物体所受的静摩擦力  $F_f$  的大小( )

- (A) 不为零, 但保持不变 (B) 随  $F_N$  成正比地增大  
 (C) 开始随  $F_N$  增大, 达到某一最大值后, 就保持不变 (D) 无法确定

3. 人站在摩擦可忽略不计的转动平台上, 双臂水平地举起二哑铃, 当人在把此二哑铃水平地收缩到胸前的过程中, 人与哑铃组成的系统有( )

- (A) 机械能守恒, 角动量守恒 (B) 机械能守恒, 角动量不守恒  
 (C) 机械能不守恒, 角动量守恒 (D) 机械能不守恒, 角动量不守恒

4. 热力学第二定律表明( )  
 (A) 不可能从单一热源吸收热量使之全部变为有用功  
 (B) 在一个可逆过程中, 工作物质净吸热等于对外做的功  
 (C) 摩擦生热的过程是不可逆的  
 (D) 热量不可能从温度低的物体传到温度高的物体

5. 一细棒固定在  $S'$  系中, 它与  $Ox'$  轴的夹角  $\theta' = 60^\circ$ , 如果  $S'$  系以速度  $u$  沿  $Ox$  方向相对于  $S$  系运动,  $S$  系中观察者测得细棒与  $Ox$  轴的夹角( )  
 (A) 小于  $60^\circ$  (B) 大于  $60^\circ$  (C) 等于  $60^\circ$  (D) 没法确定

得分	评卷人

**二. 填空题 (每题4分, 共20分)**

1. 一个力  $F$  作用在质量为  $1.0\text{kg}$  的质点上, 使之沿  $X$  轴运动。已知在此力作用下质点的运动方程为  $X = 3t + t^2$  (SI)。在  $0$  到  $4\text{s}$  的时间间隔内, 力  $F$  的冲量大小  $I =$  \_\_\_\_\_; 力  $F$  对质点所作的功  $W =$  \_\_\_\_\_
2. 一质点沿  $x$  轴作简谐振动, 平衡位置为  $x$  轴原点, 周期为  $T$ , 振幅为  $A$ 。若  $t = 0$  时质点过  $x = 0$  处且向  $x$  轴正方向运动, 则振动方程为  $x =$  \_\_\_\_\_
3. 波长  $\lambda = 5500 \text{ } \text{\AA}$  的单色光垂直入射于光栅常数  $d = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$  的平面衍射光栅上, 可能观察到的光谱线的最大级次为 \_\_\_\_\_
4. 将点电荷  $Q$  从无限远处移到相距为  $2l$  的点电荷  $+q$  和  $-q$  的中点处, 则电势能的增加量为 \_\_\_\_\_
5. 一长直密绕螺线管, 每厘米绕有 35 匝线圈, 载有电流  $2.0 \text{ A}$ , 该螺线管中心处的磁感应强度大小为 \_\_\_\_\_

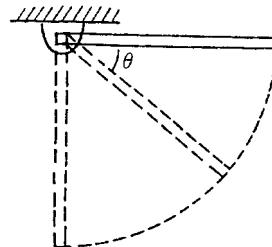
得分	评卷人

**三. 计算题 (每题10分, 共60分。任选六题计算)**

1. 一木块质量为  $M = 1\text{kg}$ , 静置于水平面上, 一质量为  $m = 2\text{g}$  的子弹以  $500 \text{m.s}^{-1}$  的速度水平击穿木块, 速度减为  $100 \text{m.s}^{-1}$ 。木块在水平面上滑行了  $20\text{cm}$  后停止。求:  
 (1) 木块与水平面之间的摩擦系数; (2) 子弹的动能损失了多少

2. 如右图所示，一匀质细杆质量为  $m$ ，长为  $l$ ，可绕过一端  $O$  的水平轴自由转动，杆于水平位置由静止开始摆下。求：

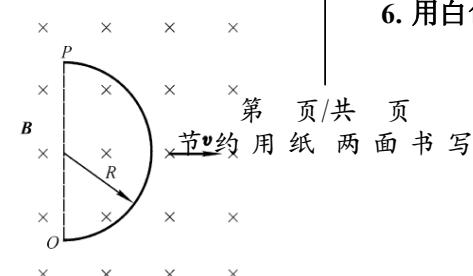
(1) 初始时刻的角加速度；(2) 杆转过  $\theta$  角时的角速度



3. 两个带有等量异号电荷的无限长同轴圆柱面，半径分别为  $R_1$  和  $R_2$  ( $R_2 > R_1$ )，单位长度上的电荷为  $\lambda$ 。求离轴线为  $r$  处的电场强度：

(1)  $r < R_1$ ，(2)  $R_1 < r < R_2$ ，(3)  $r > R_2$ 。

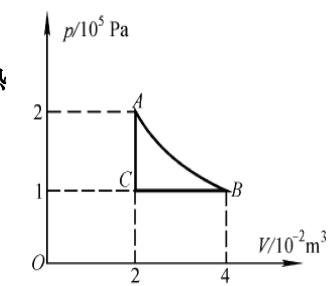
4. 如图所示，把一半径为  $R$  的半圆形导线  $OP$  置于磁感强度为  $B$  的均匀磁场中，当导线以速率  $v$  水平向右平动时，求导线中感应电动势  $E$  的



大小，哪一端电势较高？

5. 如图所示，使 1mol 氧气(1) 由 A 等温地变到 B；(2) 由 A 等体地变到 C，再由 C 等压地变到 B。

则 (1) 分别计算氧气所作的功和吸收的热量。(2) 若一热机按路径 ABCA 进行循环，计算热机的效率 (10 分)



6. 用白色可见光垂直照射空气中厚度为  $5.0 \times 10^{-7}$  m 的透明薄膜，其折射率为 1.5，

试问

- (1) 膜的反射光中哪些波长的光加强?
- (2) 膜的透射光中哪些波长的光加强?

7. 一束光是自然光和线偏振光的混合，当它通过一偏振片时，发现透射光的强度取决于偏振片的取向，其强度可以变化 5 倍，求入射光中两种光的强度各占总入射光强度的几分之几。

## 16—17 (2) 大学物理II (食工学院) 期末试卷B答案

### 一选择题每题4分，共20

1. (D), 2. (A). 3. (C). 4. (C). 5. (B).

### 二、填空题 (每题4分，共20分)

1  $8\text{kg m.s}^{-1}, 56\text{J}$ ; 2  $x = A \cos(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{2})$ ; 3 3级4、0 5、 $8.8 \times 10^{-3}\text{T}$

### 三、计算题 (60分)

1. 解：子弹击穿木块的过程为非弹性碰撞过程，该过程中系统的动量守恒，设碰后子弹、木块速度分别为  $v$  和  $V$ ，则： $m v_0 = m v + M V$

木块滑动过程根据动能定理有:  $-\mu gs = 0 - \frac{1}{2}MV^2$

将有关数据代入, 解得  $\mu = 0.16$

子弹动能减少量为:  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 = 240J$

2.解: (1) 由转动定理得:  $mg\frac{l}{2} = \frac{1}{3}ml^2\beta$  得  $\beta = \frac{3g}{2l}$

(2) 杆下摆的过程中机械能守恒, 以初始杆所在位置为重力势能零势面, 有

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}ml^2 \times \omega^2 - mg\frac{l}{2}\sin\theta = 0$$

得  $\omega = \sqrt{3g\sin\theta/l}$

| | | | 高斯定理

$$E \cdot 2\pi rL = \sum q / \epsilon_0$$

$$r < R_1, \quad \sum q = 0$$

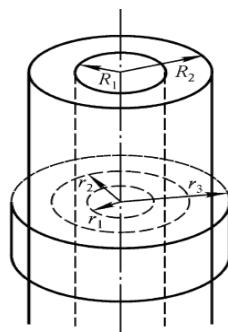
$$E_1 = 0$$

$$R_1 < r < R_2, \quad \sum q = \lambda L$$

$$E_2 = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$

$$r > R_2, \quad \sum q = 0$$

$$E_3 = 0$$



$$E = \int dE = vBR \int_{\pi/2}^{\pi/2} \cos\theta d\theta = 2RVB$$

由矢量  $(v \times B)$  的指向可知, 端点P的电势较高.

6、解 (1) 只有薄膜上表面的反射光有半波损失, 上下表面的反射光干涉加强的条件是  $2ne + \frac{\lambda}{2} = k\lambda \quad k = 1, 2, 3, \dots$

$$\text{得 } \lambda = \frac{4ne}{2k-1} = \frac{4 \times 1.5 \times 5.0 \times 10^{-7}}{2k-1} = \frac{3000}{2k-1} \text{ nm}$$

只有  $k=3, 4$  时, 相应的波长  $\lambda = 600 \text{ nm}, 428.6 \text{ nm}$  的反射光得到加强。

(2) 只有当上下表面的反射光干涉减弱时, 透射光加强

$$2ne + \frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{\lambda}{2} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{得 } \lambda = \frac{2ne}{k} = \frac{2 \times 1.5 \times 5.0 \times 10^{-7}}{k} = \frac{1500}{k} \text{ nm}$$

只有  $k=2, 3$  时, 相应的波长  $\lambda = 750 \text{ nm}, 500 \text{ nm}$  的透射光得到加强。

7、解 设入射混合光强为  $I$ , 其中线偏振光强为  $xI$ , 自然光强为  $(1-x)I$ . 按题意旋转偏振片, 则有最大透射光强

$$I_{\max} = \left[ \frac{1}{2}(1-x) + x \right] I$$

最小透射光强

$$I_{\min} = \left[ \frac{1}{2}(1-x) \right] I$$

按题意  $I_{\max}/I_{\min} = 5$ , 则有

$$\frac{1}{2}(1-x) + x = 5 \times \frac{1}{2}(1-x)$$

解得

$$x = 2/3$$

即线偏振光占总入射光强的  $2/3$ , 自然光占  $1/3$ .

4 解 建立如图所示的坐标系, 在导体上任意处取导体元  $dl$ , 则

$$dE = (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot dl = vB \sin 90^\circ \cos\theta dl = vB \cos\theta R dl$$