

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,任时刻的矢径为 \vec{r} , 速度为 \vec{v} , 则在 Δt 时间内()

(A) $|\Delta \vec{r}| = \Delta r$ (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° (B) 大于 60° (C) 等于 60° (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 1.0kg 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 4s 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 $\lambda = 5500 \text{ \AA}$ 的单色光垂直入射于光栅常数 $d = 2 \times 10^{-4}$ 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 $+$ 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 A , 该螺线管中心处的磁感应强度大小为 _____

得分	评卷人

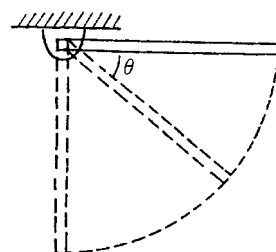
三、计算题（每题 10 分，共 60 分。任选六题计算）

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 500m.s^{-1} 的速度水平击穿木块, 速度减为 100 m.s^{-1} . 木块在水平面上滑行了 20cm 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：

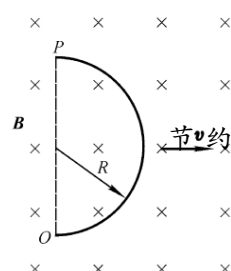
(1) 初始时刻的角加速度；(2) 杆转过 θ 角时的角速度



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 λ 。求离轴线为 r 处的电场强度：

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

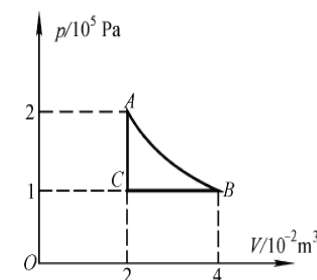
4. 如图所示，把一半径为 R 的半圆形导线 OP 置于磁感强度为 B 的均匀磁场中，当导线以速率 v 水平向右平动时，求导线中感应电动势 E 的



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 $5.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ 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: $mV_0 = mv + MV$

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：
$$mg\frac{l}{2}=\frac{1}{3}ml^2\beta \qquad \text{得} \quad \beta=\frac{3g}{2l}$$

（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

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

$$\text{得} \quad \omega=\sqrt{3g\sin\theta/l}$$

高斯定理

$$E\cdot 2\pi rL=\sum q/\varepsilon_0$$

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

$$E_1=0$$

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

$$E_2=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0r}$$

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

$$E_3=0$$

4 解 建立如图所示的坐标系，在导体上任意处取导体元 $d l$ ，则

$$dE=(\boldsymbol{v}\times\boldsymbol{B})\cdot d\boldsymbol{l}=\nu B\sin90^\circ\cos\theta d l=\nu B\cos\theta R d l$$

$$E=\int dE=\nu BR\int_{-\pi/2}^{\pi/2}\cos\theta d\theta=2R\nu B$$

由矢量 $(\boldsymbol{v}\times\boldsymbol{B})$ 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 $2ne+\frac{\lambda}{2}=k\lambda \qquad k=1,2,3,\dots$

$$\text{得} \quad \lambda=\frac{4ne}{2k-1}=\frac{4\times1.5\times5.0\times10^{-7}}{2k-1}=\frac{3000}{2k-1}\text{nm}$$

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

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

$$\text{得} \quad \lambda=\frac{2ne}{k}=\frac{2\times1.5\times5.0\times10^{-7}}{k}=\frac{1500}{k}\text{nm}$$

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 $1/3$ ．