



A 卷

2013—2014 学年第二学期
《大学物理 (2-1)》(64 学时)期末试卷

专业班级_____

姓 名_____

学 号_____

开课系室_____基础物理系_____

考试日期 2014 年 6 月 25 日 19:00-21:00

题号	一	二				三				四	总分
		1	2	3	4	1	2	3	4		
得分											
阅卷人											

注意事项:

1. 请在试卷正面答题, 反面及附页可作草稿纸;
2. 答题时请注意书写清楚, 保持卷面整洁;
3. 本试卷共四道大题, 满分 100 分; 试卷本请勿撕开, 否则作废;
4. 本试卷正文共 9 页。

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

本大题满分 30 分

本
大
题
得
分

1、（本题 3 分）

质量为 0.10 kg 的质点，由静止开始沿曲线 $\vec{r} = (5/3)t^3 \vec{i} + 2 \vec{j}$ (SI) 运动，则在 $t = 0$ 到 $t = 2\text{ s}$ 时间内，作用在该质点上的合外力所做的功为

(A) $5/4\text{ J}$. (B) 20 J .

(C) $75/4\text{ J}$. (D) 40 J .

[]

2、（本题 3 分）

将细绳绕在一个具有水平光滑轴的飞轮边缘上，现在在绳端挂一质量为 m 的重物，飞轮的角加速度为 β 。如果以拉力 $2mg$ 代替重物拉绳时，飞轮的角加速度将

(A) 小于 β . (B) 大于 β ，小于 2β .

(C) 等于 2β (D) 大于 2β .

[]

3、（本题 3 分）

一水平圆盘可绕通过其中心的固定竖直轴转动，盘上站着一个人。把人和圆盘取作系统，当此人在盘上随意走动时，若忽略轴的摩擦，此系统

(A) 动量守恒. (B) 机械能守恒.

(C) 对转轴的角动量守恒. (D) 动量、机械能和角动量都守恒.

(E) 动量、机械能和角动量都不守恒.

[]

4、（本题 3 分）

根据热力学第二定律判断下列哪种说法是正确的。

A) 热量能从高温物体传到低温物体，但不能从低温物体传到高温物体。

B) 功可以全部变为热，但热不能全部变为功。

C) 气体能够自由膨胀，但不能自动收缩。

D) 有规则运动的能量能够变为无规则运动的能量，但无规则运动的能量不能变为有规则运动的能量。

[]

5、（本题 3 分）

已知一平面简谐波的表达式为 $y = A\cos(at - bx)$ (a 、 b 为正值常量)，则

(A) 波的频率为 a . (B) 波的传播速度为 b/a .

(C) 波长为 π/b . (D) 波的周期为 $2\pi/a$.

[]

6、(本题 3 分)

一平面简谐波在弹性媒质中传播，在媒质质元从最大位移处回到平衡位置的过程中

- (A) 它的势能转换成动能. (B) 它的动能转换成势能.
(C) 它从相邻的一段媒质质元获得能量，其能量逐渐增加.
(D) 它把自己的能量传给相邻的一段媒质质元，其能量逐渐减小. []

7、(本题 3 分)

在单缝夫琅禾费衍射实验中，波长为 λ 的单色光垂直入射到单缝上，对应于衍射角为 30° 的方向上，若单缝处波面恰好可分成 3 个半波带，则缝宽度 a 等于

- (A) λ . (B) 1.5λ . (C) 2λ . (D) 3λ . []

8、(本题 3 分)

一束平行单色光垂直入射在光栅上，当光栅常数 ($a+b$) 为下列哪种情况时 (a 代表每条缝的宽度)， $k = 3、6、9$ 等级次的主极大均不出现？

- (A) $a+b = 2a$. (B) $a+b = 3a$.
(C) $a+b = 4a$. (D) $a+b = 6a$. []

9、(本题 3 分)

在狭义相对论中，下列说法中哪些是正确的？

- (1) 一切运动物体相对于观察者的速度都不能大于真空中的光速.
(2) 质量、长度、时间的测量结果都是随物体与观察者的相对运动状态而改变的.
(3) 在一惯性系中发生于同一时刻，不同地点的两个事件在其他一切惯性系中也是同时发生的.

(4) 惯性系中的观察者观察一个与他作匀速相对运动的时钟时，会看到这时钟比与他相对静止的相同的时钟走得慢些.

- A) (1), (3), (4). B) (1), (2), (4).
C) (1), (2), (3). D) (2), (3), (4). []

10、(本题 3 分)

一宇航员要到离地球为 5 光年的星球去旅行。如果宇航员希望把这路程缩短为 3 光年，则他所乘的火箭相对于地球的速度应是：(c 表示真空中光速)

- (A) $v = (1/2) c$. (B) $v = (3/5) c$.
(C) $v = (4/5) c$. (D) $v = (9/10) c$. []

二、简单计算与问答题（共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

本大题满分 20 分

1、（本题 5 分）

两个物体作同方向、同频率、同振幅的简谐振动．在振动过程中，每当第一个物体经过位移为 $A/\sqrt{2}$ 的位置向平衡位置运动时，第二个物体也经过此位置，但向远离平衡位置的方向运动．试利用旋转矢量法求它们的相位差．

本
大
题
得
分

2、（本题 5 分）

两个偏振片叠在一起，在它们的偏振化方向成 $\alpha_1=30^\circ$ 时，观测一束自然光．又在 $\alpha_2=45^\circ$ 时，观测另一束自然光．若两次所测得的透射光强度相等，求两次入射自然光的强度之比．

3、(本题 5 分)

设有一恒温的容器，其内储有某种理想气体，若容器发生缓慢漏气，问

- (1) 气体的压强是否变化？为什么？
- (2) 容器内气体分子的平均平动动能是否变化？为什么？
- (3) 气体的内能是否变化？为什么？

4、(本题 5 分)

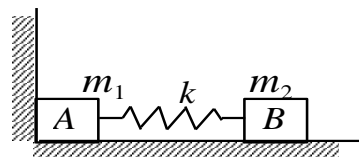
在什么速度下粒子的动量等于非相对论动量的两倍？又在什么速度下粒子的动能等于非相对论动能的两倍？

三. 计算题（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）

1、（本题 10 分）

两个质量分别为 m_1 和 m_2 的木块 A 和 B ，用一个质量忽略不计、劲度系数为 k 的弹簧联接起来，放置在光滑水平面上，使 A 紧靠墙壁，如图所示。用力推木块 B 使弹簧压缩 x_0 ，然后释放。已知 $m_1 = m$ ， $m_2 = 3m$ ，求：

- (1) 释放后， A 、 B 两木块速度相等时的瞬时速度的大小；
- (2) 释放后，弹簧的最大伸长量。



本小题满分 10 分

本
小
题
得
分

2、(本题 10 分)

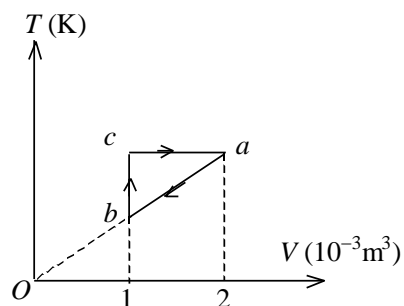
1 mol 单原子分子理想气体的循环过程如 $T-V$ 图所示，其中 c 点的温度为 $T_c = 600 \text{ K}$ 。试求：

- (1) ab 、 bc 、 ca 各个过程系统吸收的热量；
- (2) 经一循环系统所作的净功；
- (3) 循环的效率。

(注：循环效率 $\eta = W/Q_1$ ， W 为循环过程系统对外作的净功， Q_1 为循环过程系统从外界吸收的热量， $\ln 2 = 0.693$ $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

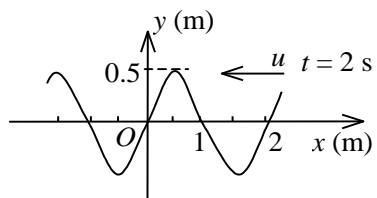
本小题满分 10 分

本
小
题
得
分



3、(本题 10 分)

沿 x 轴负方向传播的平面简谐波在 $t = 2 \text{ s}$ 时刻的波形曲线如图所示，设波速 $u = 0.5 \text{ m/s}$ 。求：原点 O 的振动方程。



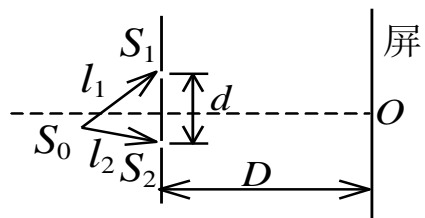
本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	

4、(本题 10 分)

在双缝干涉实验中，单色光源 S_0 到两缝 S_1 和 S_2 的距离分别为 l_1 和 l_2 ，并且 $l_1 - l_2 = 3\lambda$ ， λ 为入射光的波长，双缝之间的距离为 d ，双缝到屏幕的距离为 D ($D \gg d$)，如图。求：

- (1) 零级明纹到屏幕中央 O 点的距离。
- (2) 相邻明条纹间的距离。

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	



四、实验设计题（共 1 题， 共 10 分）

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

如图所示，锥体上滚演示实验装置由 V 形双轨道、双圆锥体组成。该实验演示了在重力场中，物体总是向重心降低的方向运动的现象。根据你对该实验的操作、观察和理解，试回答和分析以下问题：

- （1）将双圆锥体放置于轨道高端，锥体是运动还是静止？为什么？
- （2）将双圆锥体放置于轨道低端，锥体是否向轨道高端上滚？如何正确放置双圆锥体才能观察到上滚现象？
- （3）若将圆柱体放置于 V 形双轨道上，能否上滚？为什么？
- （4）分析锥体上滚现象的成因，说明该现象所蕴含的物理原理。

