



A 卷

2014—2015 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 2015 年 6 月 28 日 8:30-10:30

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

1、（本题 3 分）

一细圆环，对通过环心且垂直于环面的轴的转动惯量为 J_A ，而对任一直径为轴的转动惯量为 J_B ，则

(A) $J_A > J_B$.

(B) $J_A < J_B$.

(C) $J_A = J_B$.

(D) 无法确定哪个大.

[]

2、（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.

[]

3、（本题 3 分）

在波长为 λ 的驻波中两个相邻波节之间的距离为

(A) λ .

(B) $3\lambda/4$.

(C) $\lambda/2$.

(D) $\lambda/4$.

[]

4、（本题 3 分）

一辆机车以 30 m/s 的速度驶近一位静止的观察者，如果机车的汽笛的频率为 550 Hz，此观察者听到的声音频率是（空气中声速为 330 m/s）

(A) 605 Hz.

(B) 600 Hz.

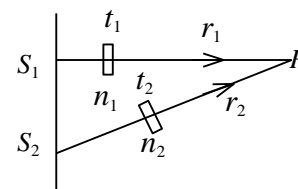
(C) 504 Hz.

(D) 500 Hz.

[]

5、（本题 3 分）

如图， S_1 、 S_2 是两个相干光源，它们到 P 点的距离分别为 r_1 和 r_2 . 路径 S_1P 垂直穿过一块厚度为 t_1 ，折射率为 n_1 的介质板，路径 S_2P 垂直穿过厚度为 t_2 ，折射率为 n_2 的另一介质板，其余部分可看作真空，这两条路径的光程差等于



(A) $(r_2 + n_2 t_2) - (r_1 + n_1 t_1)$.

(B) $[r_2 + (n_2 - 1)t_2] - [r_1 + (n_1 - 1)t_1]$.

(C) $(r_2 - n_2 t_2) - (r_1 - n_1 t_1)$.

(D) $n_2 t_2 - n_1 t_1$.

[]

6、(本题 3 分)

一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上，透明薄膜放在空气中，要使反射光得到干涉加强，则薄膜最小的厚度为

- (A) $\lambda/4$. (B) $\lambda/(4n)$.
(C) $\lambda/2$. (D) $\lambda/(2n)$. []

7、(本题 3 分)

自然光以布儒斯特角由空气入射到一玻璃表面上，反射光是

- (A) 在入射面内振动的完全线偏振光.
(B) 平行于入射面的振动占优势的部分偏振光.
(C) 垂直于入射面振动的完全线偏振光.
(D) 垂直于入射面的振动占优势的部分偏振光. []

8、(本题 3 分)

气缸内盛有一定量的氢气(可视作理想气体)，当温度不变而压强增大一倍时，氢气分子的平均碰撞频率 \bar{Z} 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是：

- (A) \bar{Z} 和 $\bar{\lambda}$ 都增大一倍. (B) \bar{Z} 和 $\bar{\lambda}$ 都减为原来的一半.
(C) \bar{Z} 增大一倍而 $\bar{\lambda}$ 减为原来的一半. (D) \bar{Z} 减为原来的一半而 $\bar{\lambda}$ 增大一倍.
[]

9、(本题 3 分)

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的功.
(B) 在一个可逆过程中，工作物质净吸热等于对外作的功.
(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. []

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 4 倍时，其质量为静止质量的

- (A) 4 倍. (B) 5 倍. (C) 6 倍. (D) 8 倍. []

二、简单计算与问答题（共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

1、（本题 5 分）

分别从简谐振动的“受力特点、动力学方程、运动学方程、能量特点”四个方面，试述简谐振动的四个判据。

本大题满分 20 分	
本 大 题 得 分	

2、（本题 5 分）

已知天空中两颗星对一望远镜的角距离为 $4.84 \times 10^{-6} \text{ rad}$ ，设它们发出光的波长为 5500 \AA 。望远镜的口径至少要多大才能分辨出这两颗星。

3、(本题 5 分)

速率分布函数的物理意义是什么? 试说明下列两公式各表示什么理意义?

(1) $f(v)dv$; (2) $Nf(v)dv$;

4、(本题 5 分)

一观察者测得一沿米尺长度方向匀速运动着的米尺的长度为 0.5 m. 则此米尺以多大的速度 v 接近观察者.

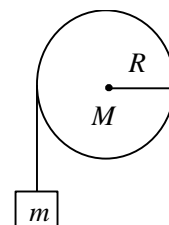
三. 计算题（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）

1、（本题 10 分）

如图所示，一个质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联，绳子质量可以忽略，它与定滑轮之间无滑动。假定滑轮质量为 M 、半径为 R ，其转动惯量为 $\frac{1}{2}MR^2$ ，滑轮轴光滑。在该物体由静止开始下落的过程中，试求：

（1）物体的加速度 a 。（2）下落速度与时间的关系。

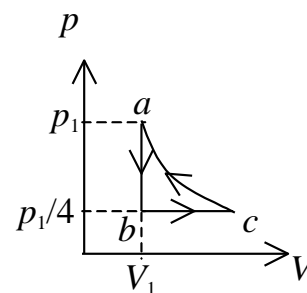
本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	



2、(本题 10 分)

如图所示，有一定量的理想气体，从初状态 $a(p_1, V_1)$ 开始，经过一个等体过程达到压强为 $p_1/4$ 的 b 态，再经过一个等压过程达到状态 c ，最后经等温过程而完成一个循环。求该循环过程中系统对外作的功 A 和所吸的热量 Q 。

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	



3、(本题 10 分)

某质点作简谐振动，周期为 2 s，振幅为 0.06 m， $t = 0$ 时刻，质点恰好处在负向最大位移处，求

(1) 该质点的振动方程；

(2) 此振动以波速 $u = 2 \text{ m/s}$ 沿 x 轴正方向传播时，形成的一维简谐波的波动表达式，(以该质点的平衡位置为坐标原点)；

(3) 该波的波长.

本小题满分 10 分	
本 小 题 得 分	

4、(本题 10 分)

波长 $\lambda = 6000\text{\AA}$ 的单色光垂直入射到一光栅上,测得第 2 级主极大的衍射角为 30° , 且第 3 级缺级.

试求: (1)光栅常数($a+b$)是多大? (2)透光缝可能的最小宽度是多少? (3)在屏幕上可能出现的主极大的级次是哪些.

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	

下图是“鱼洗”的实验装置．它的大小像一个洗脸盆，底是扁平的，盆沿左右各有一个把柄，称为双耳；鱼洗奇妙的地方是，用手缓慢有节奏地摩擦盆边两耳时，能演示振动和波的一些相关现象．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）用手缓慢有节奏地摩擦盆边两耳时，你能听到怎样的声音？
- （2）用手缓慢有节奏地摩擦盆边两耳时，描述一下你看到的实验现象．
- （3）试从振动和波动两个方面来解释你看到的实验现象．

