



A 卷

# 2016—2017 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 2017 年 6 月 25 日 8:30-10:30

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
本题满分	30	10	10	10	10	10	10	10	100
本题得分									
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. 本试卷共三大部分, 第一部分为选择题包括第一大题, 第二部分为简单计算与问答题包括第二、三、四大题, 第三部分为计算题包括第五、六、七、八大题. 满分 100 分;
4. 本试卷正文共 9 页, 试卷本请勿撕开, 否则作废.

一、选择题（共 10 小题，每小题 3 分，将答案填入题后方括号内）

本大题满分 30 分	
本 大 题 得 分	

1、(本题 3 分)

下列说法错误的是哪个？

- (A) 物体具有恒定的速率但仍有变化的速度.  
 (B) 物体具有恒定的速度但仍有变化的速率.  
 (C) 物体具有加速度而其速度可以为零.  
 (D) 物体可以具有向东的加速度同时又具有向西的速度.

[       ]

2、(本题 3 分)

质点在某一个力  $\vec{F} = -3\vec{i} - 5\vec{j} + 9\vec{k}$  (N) 的作用下，从  $\vec{r}_1 = 2\vec{i} + 4\vec{j} + 3\vec{k}$  (m) 运动到  $\vec{r}_2 = 6\vec{i} - \vec{j} + 12\vec{k}$  (m) 处，则此过程中该力所做的功为

- (A) 67 J.      (B) -67 J.      (C) 94 J.      (D) 17 J.

[       ]

3、(本题 3 分)

一船静止于水中，船长为  $L$ ，质量为  $m$ ，一个质量也为  $m$  的人从船尾走到船头. 不计水和空气的阻力，则在此过程中船将

- (A) 不动.    (B) 后退  $L$ .    (C) 后退  $\frac{1}{2}L$ .    (D) 后退  $\frac{1}{3}L$ .

[       ]

4、(本题 3 分)

关于温度的意义，有下列几种说法：

- (1) 气体的温度是分子平均平动动能的量度；  
 (2) 气体的温度是大量气体分子热运动的集体表现，具有统计意义；  
 (3) 温度的高低反映物质内部分子运动剧烈程度的不同；  
 (4) 从微观上看，气体的温度表示每个气体分子的冷热程度.

这些说法中正确的是

- (A) (1)、(2)、(4)；    (B) (1)、(2)、(3)；  
 (C) (2)、(3)、(4)；    (D) (1)、(3)、(4) .

[       ]

5、(本题 3 分)

若一平面简谐波的表达式为  $y = A\cos(Bt - Cx)$ ，式中  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为正值常量，则：

- (A) 波速为  $C$                       (B) 周期为  $1/B$   
 (C) 波长为  $2\pi/C$               (D) 角频率为  $2\pi/B$

[       ]

6、(本题 3 分)

当一平面简谐机械波在弹性媒质中传播时, 下述各结论哪个是正确的?

- (A) 媒质质元的振动动能增大时, 其弹性势能减小, 总机械能守恒.  
(B) 媒质质元的振动动能和弹性势能都作周期性变化, 但二者的相位不相同.  
(C) 媒质质元的振动动能和弹性势能的相位在任一时刻都相同, 但二者的数值不相等.  
(D) 媒质质元在其平衡位置处弹性势能最大. [ ]

7、(本题 3 分)

一单色平行光束垂直照射在宽度为 1.0 mm 的单缝上, 在缝后放一焦距为 2.0 m 的会聚透镜. 已知位于透镜焦平面处的屏幕上的中央明条纹宽度为 2.0 mm, 则入射光波长约为

- (A) 100 nm (B) 400 nm (C) 500 nm (D) 600 nm [ ]

8、(本题 3 分)

一束光是自然光和线偏振光的混合光, 让它垂直通过一偏振片. 若以此入射光束为轴旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 5 倍, 那么入射光束中自然光与线偏振光的光强比值为

- (A) 1/2 (B) 1/3 (C) 1/4 (D) 1/5 [ ]

9、(本题 3 分)

有下列几种说法:

- (1) 所有惯性系对物理基本规律都是等价的;  
(2) 在真空中, 光的速度与光的频率、光源的运动状态无关;  
(3) 在任何惯性系中, 光在真空中沿任何方向的传播速率都相同.

若问其中哪些说法是正确的, 答案是

- (A) 只有 (1)、(2) 是正确的. (B) 只有 (1)、(3) 是正确的.  
(C) 只有 (2)、(3) 是正确的. (D) 三种说法都是正确的. [ ]

10、(本题 3 分)

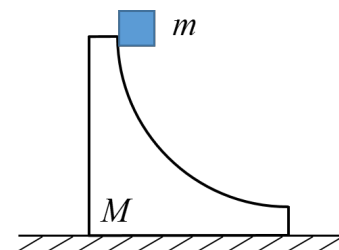
一个静止质量为  $m_0$  的粒子, 由静止加速到  $v = 0.6c$  ( $c$  为真空中光速) 外力需做的功等于

- (A)  $0.18m_0c^2$  (B)  $0.25m_0c^2$   
(C)  $0.36m_0c^2$  (D)  $1.25m_0c^2$  [ ]

二、(共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分)

1、(本题 5 分)

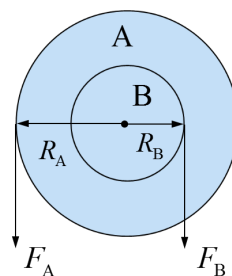
如图所示, 质量为  $M$  的大木块具有半径为  $R$  的  $\frac{1}{4}$  弧形槽, 质量为  $m$  的小木块从曲面的顶端滑下, 大木块放在光滑的水平面上, 二者都从静止开始, 作无摩擦的运动, 求小木块脱离大木块时的速度.



本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

2、(本题 5 分)

如图所示, A 和 B 两盘固定在一起, 可绕过中心并与盘面垂直的转轴转动. 圆盘 A 的质量为  $6\text{ kg}$ , B 的质量为  $4\text{ kg}$ . A 盘的半径为  $10\text{ cm}$ , B 盘的半径为  $5\text{ cm}$ , 力  $F_A$  和  $F_B$  均为  $19.6\text{ N}$ . 求: (1) 圆盘的角加速度. (2) 当圆盘从静止开始转过  $\Delta\theta = 50\text{ rad}$  时, 圆盘的角速度和动能.



三、(共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

1、(本题 5 分)

下面给出了 5 个与气体分子的速率分布函数  $f(v)$  有关的表达式:

①  $\int_0^\infty v f(v) dv$ ; ②  $\int_{v_1}^{v_2} N v f(v) dv$ ; ③  $\int_0^\infty \frac{1}{2} m v^2 f(v) dv$ ;

④  $\int_0^\infty n f(v) dv$ ; ⑤  $\int_{v_1}^{v_2} N f(v) dv$ .

试将上述表达式前面的**序号**填到下面相应物理意义处的横线上:

分子的平均平动动能: \_\_\_\_\_

分子的平均数密度: \_\_\_\_\_

在  $v_1 \sim v_2$  间隔内分子的速率之和: \_\_\_\_\_

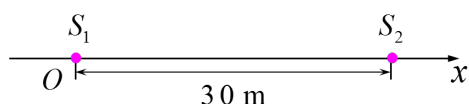
分子的平均速率: \_\_\_\_\_

在  $v_1 \sim v_2$  间隔内的分子数: \_\_\_\_\_

2、(本题 5 分)

如图所示, 两相干波源  $S_1$  和  $S_2$  之间的距离为  $d = 30\text{m}$ , 且波沿  $Ox$  轴传播时不衰减,

$x_1 = 9\text{m}$  和  $x_2 = 12\text{m}$  处的两点是相邻的两个因干涉而静止的点. 求两波的波长和两波源间的最小相位差.



本大题满分 10 分

本  
大  
题  
得  
分

四、(共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分)

1、(本题 5 分)

试指出光栅常数  $a+b$  为下述三种情况时, 哪些级数的光谱线缺级? (1) 光栅常数为狭缝宽度的两倍, 即  $a+b=2a$ ; (2) 光栅常数为狭缝宽度的三倍, 即  $a+b=3a$ ; (3) 光栅常数为狭缝宽度的 2.5 倍, 即  $a+b=2.5a$ .

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

2、(本题 5 分)

假定在实验室中测得静止在实验室中的  $\mu^+$  子 (不稳定的粒子) 的寿命为  $2.2 \times 10^{-6} \text{ s}$ , 而当它相对于实验室运动时实验室中测得它的寿命为  $\tau = 1.63 \times 10^{-5} \text{ s}$ . 试问: 这两个测量结果符合相对论的什么结论?  $\mu^+$  子相对于实验室的速度是真空中光速  $c$  的多少倍?

五、(本题 10 分)

本大题满分 10 分

本  
大  
题  
得  
分

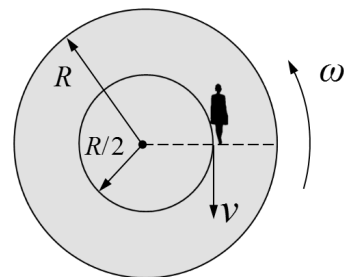
在半径为  $R$ 、具有光滑竖直固定中心轴的水平圆盘上，有一人静止站立在距转轴为  $\frac{R}{2}$  处，人的质量是圆盘质量的  $\frac{1}{10}$ 。开始时，盘载着人相对于地面以角速度  $\omega_0$  作逆时针匀速转动，现在此人垂直圆盘半径相对于盘以速率  $v$

沿与圆盘转动相反方向作圆周运动，如图所示。已知圆盘对中心轴的转动惯量为  $\frac{1}{2}MR^2$ ，

求：

(1) 圆盘对地的角速度；

(2) 欲使圆盘对地静止，人应沿着  $\frac{R}{2}$  圆周对圆盘的速度大小及方向。

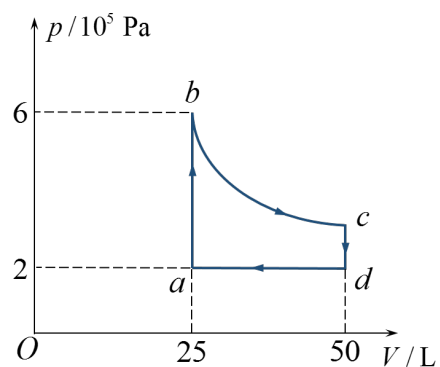


# 六、(本题 10 分)

气缸内有 2mol 双原子分子气体，经历如图所示的  $abceda$  的循环过程，其中  $b \rightarrow c$  为等温过程，求：

- (1) 经一个循环过程气体从外界吸收的热量.
- (2) 经一个循环过程气体对外所做的净功.
- (3) 该循环过程的循环效率.

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	



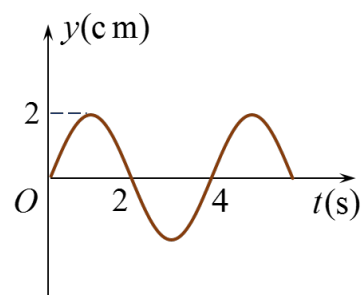


七、(本题 10 分)

一平面简谐波，在媒质中以  $u = 5 \text{ m/s}$  的波速沿  $x$  轴正向传播，原点  $O$  处的振动曲线如图所示.

- (1) 写出  $x = 25 \text{ m}$  处质元的振动方程，并画出振动曲线.
- (2) 写出  $t = 3 \text{ s}$  时的波函数，并画出波形曲线.

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	



八、(本题 10 分)

用波长为  $500\text{nm}$  的单色光垂直照射到由两块光学平玻璃构成的空气劈形膜上. 在观察反射光的干涉现象中, 距劈形膜棱边  $l = 1.56\text{cm}$  的 A 处是从棱边算起的第四条暗条纹中心. 设空气的折射率为 1.

本大题满分 10 分	
本 大 题 得 分	

- (1) 求此空气劈形膜的劈尖角  $\theta$ .
- (2) 改用  $600\text{nm}$  的单色光垂直照射到此劈尖上仍观察反射光的干涉条纹, A 处是明条纹还是暗条纹?
- (3) 在第 (2) 问的情形下从棱边到 A 处的范围内共有几条明纹? 几条暗纹?

