

深圳大学期末考试试卷

9617

开/闭卷

闭卷

A/B 卷

A

课程编号

1800320001—23

课程名称

大学物理 A (2)

学分

4

命题人(签字)

审题人(签字)

2015 年 11 月 30 日

题号	一	二	三	四	五	六	七	基本题总分	附加题
得分									
评卷人									

说明: 1、考试过程中禁止使用计算器; 2、计算题请写出必要的解题步骤, 只写结果不得分。

一、判断题 (每题 2 分, 共 20 分, 请将答案填写在下表内, 正确的写 "T", 错误的写 "F")

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1、自然光以布儒斯特角从空气入射到平板玻璃上, 其反射光与折射光互相垂直。

2、在机械波的传播方向上, 任一质点的振动相位均比波源的振动相位落后。

3、根据麦克斯韦速率分布律, 一定量的氢气和氧气分别处于相同温度下的平衡态时, 氢气分子的最概然速率小于氧气分子的最概然速率。

4、内能是与热力学过程有关的物理量, 是一个过程量。

5、热传导过程是可逆过程。

6、根据质能关系式, 质点的总能量等于其静质量与光速平方的乘积。

7、光速不变原理是指, 真空中光速的大小是常量, 不依赖于惯性系的选择。

8、微观粒子的坐标和动量不能同时具有完全确定的值。

9、康普顿效应中, 散射的 X 射线仅包含波长与入射 X 射线波长相等的成分。

10、根据德布罗意公式, 实物粒子的动量越大, 其物质波的波长越长。

二、单项选择题 (每题 3 分, 共 24 分, 请将正确答案的字母序号填写在下表内)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案								

- 1、图1为平面简谐波在 $t=0$ 时的波形图，波沿 x 轴负方向传播，由图可以确定 $x=0$ 处质点振动的初相位是

A. $\frac{2}{3}\pi$ B. $\frac{1}{3}\pi$ C. $-\frac{1}{3}\pi$ D. $-\frac{2}{3}\pi$

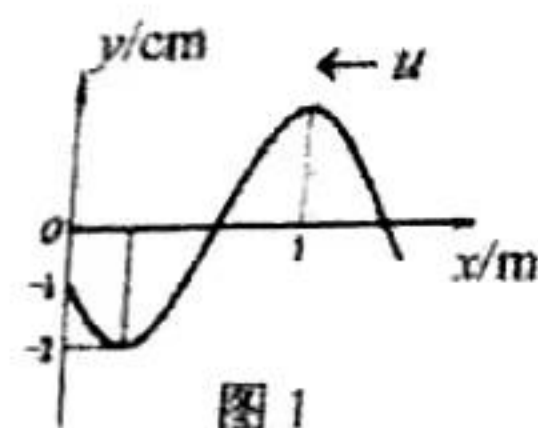


图1

- 2、波长为 λ 的单色平行光垂直照射到一单缝上，衍射图样上第一级($k=1$)暗条纹中心所对应的衍射角为 θ ，此单缝的宽度为

A. $\lambda \sin \theta$ B. $\frac{\lambda}{\sin \theta}$ C. $\frac{2\lambda}{\sin \theta}$ D. λ

- 3、一束自然光依次通过两个偏振片，当两偏振片的偏振化方向夹角为 30° 时，出射光强为 I_1 ；当两偏振片的偏振化方向夹角为 45° 时，出射光强为 I_2 ，则两出射光强之比 I_1/I_2 为

A. $1/4$ B. $2/3$ C. $3/16$ D. $3/2$

- 4、如图2所示，在 $V-T$ 图上，一定量的理想气体由平衡态 A 沿直线（延长线过原点）变化到平衡态 B ，由 A 到 B 的热力学过程为

A. 等温过程 B. 等体过程 C. 等压过程 D. 绝热过程

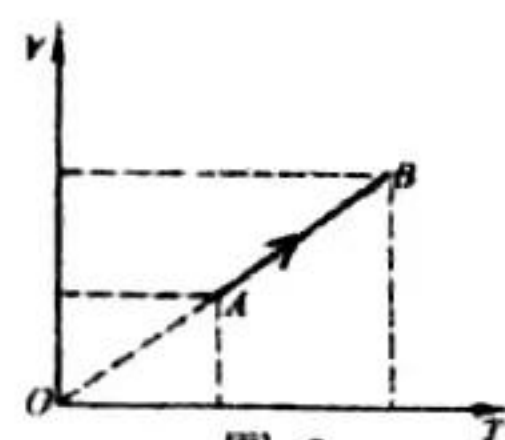


图2

- 5、工作在高温热源 (327°C) 和低温热源 (27°C) 之间的所有可逆或不可逆卡诺热机，其效率的最大值为

A. 91.74% B. 75% C. 50% D. 25%

- 6、如图3所示，在惯性系 S' 中有一根细棒，它与 Ox' 轴的夹角为 $\theta' = 45^\circ$ ，如果 S' 系以速度 $v=0.9c$ 沿 Ox 轴相对于惯性系 S 匀速直线运动，则在 S 系中测得细棒与 Ox 轴的夹角

A. 等于 45° B. 大于 45° C. 小于 45°
D. 当 S' 系沿 Ox 轴正方向运动时大于 45° ，当 S' 系沿 Ox 轴负方向运动时小于 45°

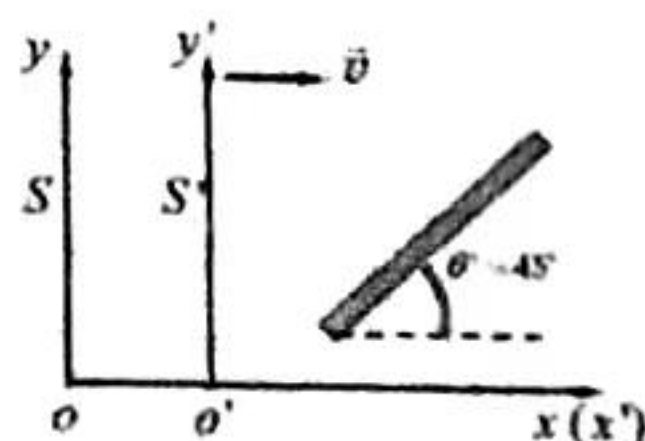


图3

- 7、关于光子的属性，下列说法正确的是

A. 静质量为零 B. 具有动量，但没有能量
C. 动量为 $h\nu/c^2$ D. 在真空中或介质中的运动速率都是 c

- 8、有两个微观粒子，运动速度均远小于光速，其质量 $m_1 = 2m_2$ ，动能 $E_{k1} = 2E_{k2}$ ，它们的德布罗意波长之比 λ_1/λ_2 为

A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

三、计算题 (8 分) 如图 4 所示, 两相干波源位于同一介质中的 M 、 N 两点, 所产生的平面简谐波振幅均为 $A=1\text{cm}$, 频率均为 30Hz , 波源 N 比 M 的相位超前 π , 波速 $u=60\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. 已知 $\overline{MP}=10\text{ m}$, $\angle PMN=30^\circ$, $\angle PNM=90^\circ$, 求两列波在 P 点处合振动的振幅.

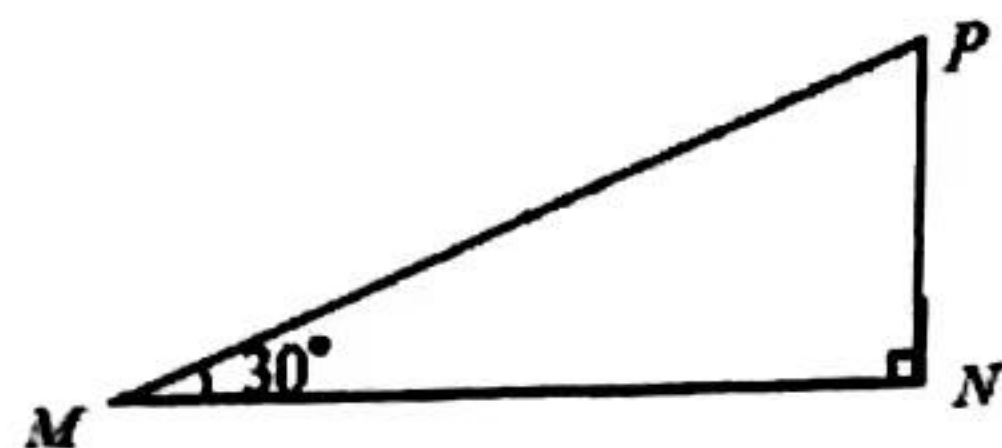


图 4

四、计算题 (8 分) 2 mol 理想气体 (可视为刚性双原子分子) 处于平衡态时, 压强为 p , 气体分子数密度为 n . 已知玻尔兹曼常数为 k , 阿佛加德罗常数为 N_A , 求气体的内能.

五、计算题（8分）在惯性系 S 中，某事件发生于 x_1 处，经过 $\Delta t = 1.0 \times 10^{-6} \text{s}$ 后，另一个事件发生在 x_2 处，已知 $\Delta x = x_2 - x_1 = 240 \text{ m}$ 。若有一艘飞船沿 x 轴相对于惯性系 S 匀速直线运动，在飞船中测得两事件发生在同一地点，求：

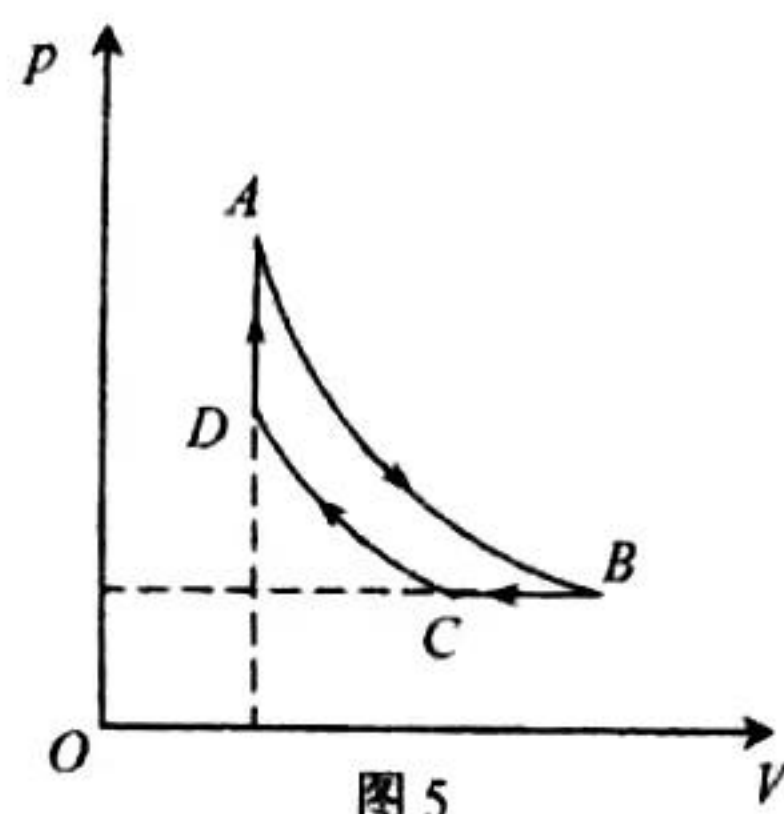
- （1）飞船相对于惯性系 S 的飞行速度；
- （2）飞船上的观察者测得两事件发生的时间间隔。

六、计算题 (16 分) 用波长 $\lambda = 500 \text{ nm}$ 的单色平行光垂直照射一平面透射光栅, 测得第二级、第四级主明纹缺级. 已知光栅常数 $d = 3.6 \times 10^{-6} \text{ m}$, 求:

- (1) 第一级 ($k = 1$) 主明纹的衍射角 θ (可用反三角函数表示);
- (2) 光栅上每条透光狭缝的宽度 b ;
- (3) 在衍射角 $-90^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ 的范围内, 实际所能呈现完整主明纹的级次.

七、计算题（16分）以 1mol 理想气体为工作物质的热机，经历如图 5 所示的准静态循环过程，其中 AB 和 CD 为绝热过程， BC 为等压过程， DA 为等体过程。已知状态 A 、 B 、 C 和 D 的温度分别为 T_A 、 T_B 、 T_C 和 T_D ，该气体的摩尔定体热容为 $C_{V,m}$ ，摩尔定压热容与摩尔定体热容之比为 γ ，摩尔气体常数为 R ，求：

- （1）该热机经历一个循环过程向外界放出的热量 Q ；
- （2）热机效率 η ；
- （3）若已知 A 的压强为 p_A ，求 B 的体积 V_B 。



八、附加题 (30 分)

1. (12 分) 如图 6 所示, 有一微观粒子被限制在一维无限深方势阱中, 粒子的势能满足下述条件:

$$E_p = \begin{cases} \infty, & x \leq -a \\ 0, & -a < x < a \\ \infty, & x \geq a \end{cases},$$

求该粒子在方势阱中的能量和波函数.

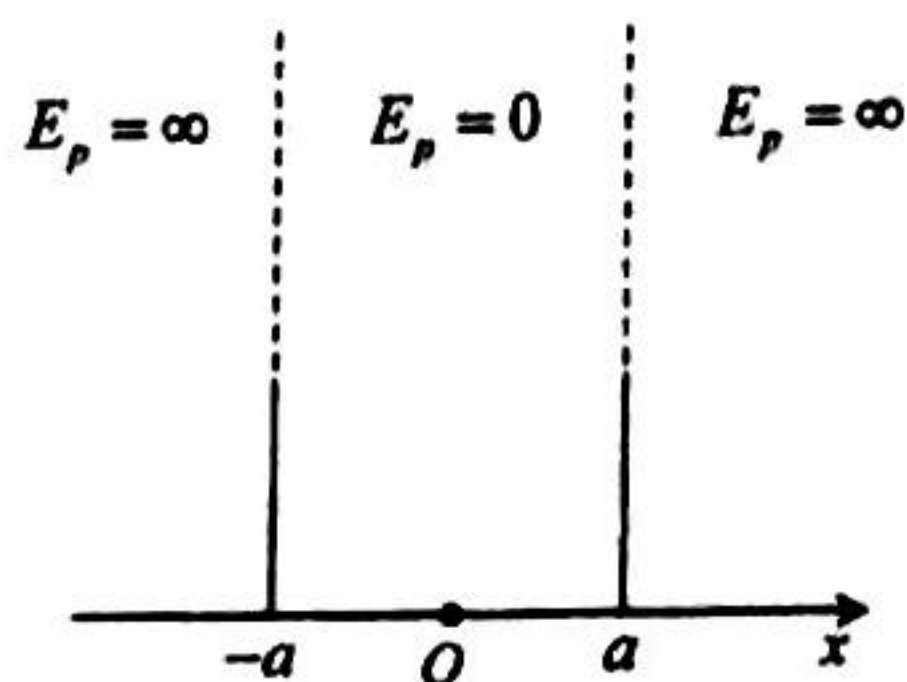


图 6

2. (18 分) ν mol 理想气体经历某一准静态过程, 该过程的摩尔热容 C 可表示为

$$C = \frac{V_0 - 2\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)V}{V_0 - 4V} C_p ,$$

其中 C_p 为摩尔定压热容, γ 为摩尔定压热容与摩尔定体热容之比, 且二者均为常量, V 为气体体积. 已知体积 $V = V_0$ 时, 温度 $T = T_0$, 求气体从 V_0 变化到 $2V_0$ 的过程中对外所做的功.