**哈尔滨工业大学（威海） 2018/2019 学年秋季学期**

**大学物理A试题卷（A卷）**

**考试形式（开、闭卷）： 闭卷答题时间：120（分钟） 本卷面成绩占课程成绩80%**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号** | **一1** | **一2** | **一3** | **一4** | **一5** | **二** | **三** | **平时**  **总分** | **卷面**  **成绩** | **课程**  **总成绩** |
| **分数** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**备用常数：玻耳兹曼常量*k*=1.38×10-23 J·K-1，普适气体常量*R*= 8.31 J·mol-1·K-1**

**阿伏伽德罗常量*N*A=6.02×1023 mol-1，普朗克常量*h*= 6.63×10-34 J·s**

**电子质量*m*e=9.11×10-31kg；1atm = 1.013×105 Pa；1nm=10-9m**

**空气中声速330 m/s**

|  |
| --- |
| **得分** |

**一、计算题（共50分）**

**（请注意卷面整洁、有条理，难以阅读的不予计分）**

1. **（6分）将一块质量2.0kg，温度*T*1=880K的烧红的铁块投入湖水中，湖水温度*T*2=280K。湖很大，因此产生的温度变化微不足道。**

**计算铁块和湖的熵变。（铁的比热c=0.46×10³J/kg·K）**

|  |
| --- |
| **得分** |

1. **（10分）1mol双原子分子理想气体作如图的可逆循环过程，其中1-2为直线，2-3为绝热线，3-1为等温线。*T*1已知，且*T*2 =2*T*1，*V*3=8*V*1。试求：**



**（1）各过程的功，内能增量和传递的热量**

**（2）此循环的效率**

|  |
| --- |
| **得分** |

1. **（12分）一平面简谐波以0.08m/s的速度向*x*轴正方向传播，在*t*=0时的波形曲线如图所示。求**

**1）波的振幅、波长、周期和频率**



**2）原点处质元的振动初位相**

**3）波函数**

**4）*x*=0.05 m处质元的振动方程**

**5）质元的振动速度表达式**

**6）*t* = 2.5 s时，*x*=0.05 m处质元的运动方向及速率**

|  |
| --- |
| **得分** |

1. **（12分）双缝干涉实验装置如图所示，双缝与屏之间的距离为*D，*两缝*S*1 和*S*2 之间的距离为*d*，用波长*λ*的单色光垂直照射双缝。**



**（1）近似认为∠A*S*1B与∠PAO都等于，且，试推导出屏幕上第*k*级明条纹所在处的坐标*x*的表达式**

**（2）设上述参数*D*=120cm，*d=*0.50 mm，波长=500 nm，求原点*O*上方第五级明条纹的坐标*x***

**（3）如果用厚度*l*，折射率*n*的透明薄膜覆盖在图中的*S*1缝后面，求第（＞0）级明纹的坐标*x′*的表达式**

**（4）设薄膜厚度*l*＝1.0×10-2 mm，折射率*n*=1.58，求上述第五级明纹的坐标*x′***

|  |
| --- |
| **得分** |

1. **（10分）波长为的单色光垂直入射在缝宽为*a*的光栅上，第2级明条纹出现在衍射方向处。**

**（1）求光栅常量*d*；**

**（2）若，试求各缺级的级次和各缺级所在的衍射方向；**

**（3）求在实际呈现的全部条纹中，最高级次为多少？**

|  |
| --- |
| **得分** |

**二、选择题（每题2分，共24分）**

**（答案填入下表，否则不予计分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单选** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **得分** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | | |
| **多选** | **11** |  | | | | **12** |  | | | |  |

1. **直径7.35×10-3mm的细丝放在两平板玻璃间，构成空气劈尖，波长600nm的光由上向下垂直入射，观察反射光干涉，共能看到多少条暗条纹？**

**(A) 24 (B) 25 (C) 12 (D) 13**

1. **两偏振片A、B偏振化方向互相垂直，在其间插入偏振片C，C的偏振化方向分别与A、B皆成45º。光强为*I*0的自然光依次通过A、C、B后，出射光强为：**

**(A) 0 (B) *I*0/8 (C) *I*0/32 (D) *I*0/4**

1. **不确定关系式表示在*x*方向上**

**(A) 粒子位置不能确定 (B) 粒子位置和动量都不能确定**

**(C) 粒子动量不能确定 (D) 粒子位置和动量不能同时确定**

1. **速率分布函数*f* ()的物理意义为：**

**(A)具有速率的分子占总分子数的百分比**

**(B)速率分布在附近的单位速率间隔中的分子数占总分子数的百分比**

**(C) 具有速率的分子数**

**(D)速率分布在附近的单位速率间隔中的分子数**

1. **热力学第二定律表明：**

**(A)摩擦生热的过程是不可逆的**

**(B)在一个可逆过程中，工作物质净吸热等于对外作的功**

**(C)不可能从单一热源吸收热量使之全部变为有用的功**

**(D)热量不可能从温度低的传到温度高的物体**

1. **一辆机车以30 m/s的速度驶近一位静止的观察者，若机车汽笛的频率为550 Hz，此观察者听到的声音频率是**

**(A) 605 Hz (B) 600 Hz (C) 504 Hz (D) 500 Hz**

1. **已知某单色光照射到一金属表面产生了光电效应。若此金属的逸出电势差为*U*0 （使电子从金属逸出需作功*eU*0 ), 则此单色光的波长*λ*必须满足：**

**(A) (B) (C) (D)**

1. **两个质点各自作简谐振动，它们的振幅相同、周期相同。第一个质点的振动方程为*x­*1 = *A*cos(*t* + **)。当第一个质点从相对于其平衡位置的正位移处回到平衡位置时，第二个质点正在最大正位移处。则第二个质点的振动方程为**

**(A) (B)**

**(C) (D)**

1. **自然光以60º的入射角照射到两各向同性介质交界面时，反射光为完全线偏振光，则知折射光为**

**(A)完全线偏振光，且折射角是30º**

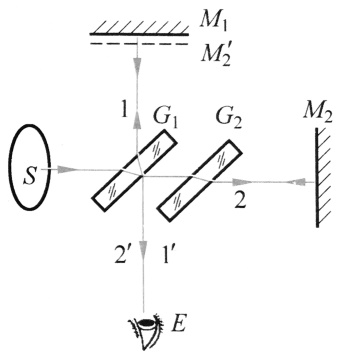
**(B)部分偏振光，且只是在该光由真空入射到折射率为的介质时，折射角是30º**

**(C)部分偏振光，但须知两种介质的折射率才能确定折射角**

**(D)部分偏振光，且折射角是30º**

1. **以下表述正确的是**

**(A) 波在介质中传递时，质元做简谐运动，其能量的特点是“动能、势能大小互补变化，机械能总和为常量”**

**(B) 驻波的相邻波腹的间距与相邻波节的间距相等，都是原来两列行波波长的2倍**

**(C) 气体无法传递横波**

**(D) 惠更斯原理指出只有满足相干条件的光才能实现干涉**

1. **（多选）关于迈克尔逊-莫雷实验及其干涉仪（右图），下列表述不正确的有**

**(A) 迈克尔逊干涉仪可以用来观察等厚和等倾两种干涉条纹**

**(B) 欲观察等倾条纹，须调整M2，使M1和M2′平行，其间空气膜厚度处处相同**

**(C) 欲观察等厚条纹，须调整M2，使M1和M2′平行，其间空气膜厚度处处相同**

**(D) 补偿板G2的作用是使仪器质量分布更加平衡，最大限度减小光路变形**

1. **（多选）德布罗意波也称物质波，是一种概率波，以下不正确的有**

**(A) 波粒二象性指出微观粒子是沿微小起伏的波的轨迹运动的，且波长**

**(B) 对黑体辐射、光电效应、康普顿散射实验的解释，很好地佐证了德布罗意的假设**

**(C) 概率密度，其中是粒子的波函数**

**(D) 概率波不是物质作波动运动的形式，而是其在不同位置出现的概率的描述**

|  |
| --- |
| **得分** |

**三、判断说明题（每题2分，共6分）**

1. **对电子双缝实验，经典理论和量子理论给出了不同的解释。可见，新理论否定了经典理论，这正是科学的进步。**
2. **某发动机厂商宣布：其制造的某款发动机在工作温度475K吸热，每秒吸热量为9.0×103J。在工作温度325K放热，每秒放热量为4.0×103J。**

**这个发动机的效率是合理的。**

1. **一维无限深势阱中处于基态的粒子在各处分布概率相等。**