2018－2019 学年第二学期《大学物理 AI》期末考试 A 卷答案

**模块一 力学与热学(60分)**

一、填空题**（3分题答对其中一空就得2分）**

1. 64m/s2， 4m/s2

1. ；
2. （2分）； （2分）
3. （没写负号得1分）； 
4. （2分）； （2分）

**6.** ， 

1. **以下四点任选两点回答，每点给**2分，**意思对（或者有关键词）就给分。**

（1）顺时针为**热机**循环，逆时针为**制冷**循环；

（2）顺时针运行时从**高温热源吸热**，在**低温热源放热**，并对外输出功，逆时针运行时从**低温热源吸热，在高温热源处放热**，并消耗外界的功；

（3）顺时针运行时**对外输出功**，逆时针运行时**消耗外界功**；

（4）热机循环的**效率为**；制冷循环的**制冷系数为**

1. ；
2. ；

**二 选择题（每题3分）**

1. B； 2. D； 3. C。

**三、计算题**

1. （10分）解：（1）*t* 时刻：长度为 *x* 的一段在空中向上以速度 *v* 匀速上升；

*t* +Δ*t* 时刻：长度为 *v*Δ*t* 的一段 Δ*m* 从静止在地面上变成以速度 *v* 向上运动。

由**动量定理**：  或  （3分）

 （1分）

忽略二阶无穷小，得 

 （2分）

（2） （2分）

 （2分）

1. （11分）**解：**(1) *B*中气体是绝热过程，有，得 （2分）



因左右通过活塞联系，故两端压强相等，*A*中气体末态压强为

*pA*= 2.64 atm （1分）

又由 ，得*A*中气体末态温度 （1分）

 （1分）

(2) *A*中气体内能增量为

 （1分）

*B*中气体内能增量为

 （1分）

*B*中气体是绝热过程，因此*A*中气体对*B*中气体所做的功就等于*B*中气体内能增量，得

*W* = Δ*EB* = 0.29×104 J （1分）

由热力学第一定律，得外界传给*A*中气体的热量

*Q* =Δ*EA* + *W* = 2.69×104 + 0.29×104 = 2.98×104 J （3分）

**模块二 波动与光学 (40分)**

**一、填空题（3分两空题答对一空得2分）**

1. ±0.1m（不答±也算对）； π/6s 或0.52s

**2. 光栅衍射明纹**（主极大）**的强度受**到单缝衍射的**调制（强度有变化）**；当光栅衍射明纹（主极大）与单缝衍射极小相遇时，会**出现缺级现象；**几乎只有**单缝衍射0级极大内的衍射明纹才能被观察到**； **单缝宽度越宽**，单缝衍射主极大内的**衍射明纹条数越少**。 （有其中两条的意思就得分，答对一条得2分）

1. 2:1

二、选择题： 1. D； 2. C

三、计算题

**1.** （10分）**解**：(1) 平面简谐波的角频率为 

波长为 （2分）



则入射波的波函数（任意位置*x*处质元的振动函数）为



即： （2分）

(2) 在反射点处，*x* = 9.9m，的振动函数为

(SI单位)



对于反射波，考虑在分界面处**相位突变**，并考虑到任意位置x处比起A点处的振动有相位滞后，则反射波的波函数为 （2分）



即 (SI单位) （2分）

(3)有半波损失，所以反射处为波节，以后每间隔 λ/2会有一个波节，则OA之间的波节位置分别是：

*x*= 0.9m，3.9m，6.9m，9.9m （2分）

**（解法二）通过入射波和反射波的相位差 π** 的奇数倍得到节点位置也算对。

2. （10分） 解：（1）产生暗纹的条件:  k = 1, 2….

（3分）

将*d* = 1.1 μm代入，可得 *k*max = 4.9，取 *k*max = 4

即整个油膜上可观察到4条暗纹。 （3分）

（2）若离油膜中心最近的暗条纹环为四级暗纹，由暗纹条件

，可得其所在处油膜厚度为：*d*4 = 0.88μm （2分）



带入算得：R = 20m （2分）

3. （5分）解：声波的覆盖范围可看作是声波通过喇叭口的衍射对应的中央主极大的范围。由于声波在水平方向和竖直方向对应了不同的覆盖范围，因此喇叭口的形状应该是**矩形**。 （2分）

水平方向的覆盖范围为60°张角，即水平方向衍射的一级衍射极小出现在30°张角处，设喇叭口的宽度为*d*1，由一级暗纹条件 ，可得

 （1分）

由于要不让位于潜艇正前方1000m内的水面敌舰收到信号，设竖直方向衍射的一级衍射极小出现在衍射θ处，有 

由一级暗纹条件 ，可得

 （2分）

此喇叭口的形状应该是矩形，**宽度为20cm**，**高度为100cm**。