

姓名： 学号： 学院： 专业：

**厦门大学《大学物理B（上）》课程**

**期末试卷（A卷）参考答案**

**（考试时间：2019年6月）**

一、**选择题**：本题共10小题，每小题2分，共20分。请把正确答案填写在答题纸的正确位置。每小题给出的选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得0分。

1. 有关狭义相对论的以下描述错误的是（ ）

（A）一切物体相对于观察者的速度都不能大于真空中的光速

（B）质量、长度、时间的测量结果都是随物体与观察者的相对运动状态而改变的

（C）在一惯性系中发生于同一时刻、不同地点的两个事件，在其它一切惯性系中也是同时发生的

（D）惯性系中的观察者观察一个与他作匀速相对运动的时钟时，会看到这时钟比与他相对静止的相同时钟走得慢些

参考答案：C

2. 两个惯性系*S*和*S*ˊ，沿*x*（*x*ˊ）轴方向作匀速相对运动。设在*S*ˊ系中某点先后发生两个事件，用静止于该系的钟测出两事件的时间间隔为∆*t*ˊ，而用固定在*S*系中的钟测出这两个事件的时间间隔为∆*t*。又在*S*ˊ系*x*ˊ轴上放置一静止于该系，长度为*l*ˊ的细杆，从*S*系测得此杆的长度为*l*，则有（ ）

（A）∆*t*<∆*t*ˊ; *l*<*l*ˊ （B）∆*t*<∆*t*ˊ; *l*>*l*ˊ （C）∆*t*>∆*t*ˊ; *l*>*l*ˊ （D）∆*t*>∆*t*ˊ; *l*<*l*ˊ

答案：D

3. 一瓶氦气和一瓶氮气密度相同，分子平均平动动能相同，而且它们都处于平衡状态，则它们（ ）

A. 温度相同、压强相同

B. 温度、压强都不相同

C. 温度相同，但氦气的压强大于氮气的压强

D. 温度相同，但氦气的压强小于氮气的压强

答案：C

4. 一缸处于平衡态的气体，其分子速率满足麦克斯韦速率分布函数，则三个统计速率的大小关系是（ ）

（Ａ）最概然速率=平均速率=方均根速率

（Ｂ）最概然速率>平均速率<方均根速率

（Ｃ）最概然速率<平均速率<方均根速率

（Ｄ）最概然速率>平均速率<方均根速率

答案：C

5. 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度量；（2）气体的温度是大量气体分子无规则热运动的集体表现，具有统计意义；（3）温度的高低反应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。这些说法正确的是（ ）

A. （1）（2）（4） B. （1）（2）（3） C. （2）（3）（4） D. （1）（3）（4）

答案：B

6. 气体分子的平均碰撞频率与以下哪个因素无关（）

（Ａ）气体的浓度；

（Ｂ）气体分子的质量；

（Ｃ）气体分子的大小；

（Ｄ）环境温度。

答案：Ｂ

7. 以下关于理想气体微观模型表述不正确的是（）

（Ａ）分子本身的线度比起分子间的间距小得多但不可忽略不计；

（Ｂ）除了碰撞的瞬间外，分子之间以及分子与容器壁之间的相互作用力可忽略不计；

（Ｃ）分子之间以及分子与容器壁之间的碰撞都是弹性碰撞；

（Ｄ）理想气体分子可视为自由的、无规则运动的弹性质点群。

答案：Ａ

8. 图（*a*）（*b*）（*c*）各表示连接在一起的两个“8”字循环过程，期中（*c*）图是两个半径相等的圆构成的两个循环过程，图（*a*）和（*b*）则为半径不等的两个圆。那么：（ ）

A. 图（*a*）总净功为负，图（*b*）总净功为正，图（*c*）总净功为零；

B. 图（*a*）总净功为负，图（*b*）总净功为负，图（*c*）总净功为正；

C. 图（*a*）总净功为负，图（*b*）总净功为负，图（*c*）总净功为零；

D. 图（*a*）总净功为正，图（*b*）总净功为正，图（*c*）总净功为负；

*p*

*O*

*V*

*p*

*O*

*V*

图(*a*)

图(*b*)

*p*

*O*

*V*

图(*c*)

答案：C

9. 关于可逆过程和不可逆过程的判断：（1）可逆热力学过程一定是准静态过程；（2）准静态过程一定是可逆过程；（3）不可逆过程就是不能向相反方向进行的过程；（4）凡有摩擦的过程，一定是不可逆过程。以上四种判断，其中正确的是（ ）

A. （1）（2）（3） B. （1）（2）（4） C. （2）（4） D. （1）（4）

答案：D

10.如图表示的两个卡诺循环，第一个沿ABCDA进行，第二个沿ABC*ˊ* D*ˊ*A进行，这两个循环的效率*η*1和*η*2的关系及这两个循环所作的净功*W*1和*W*2的关系是（ ）

*p*

*O*

*V*

*A*

*B*

*C*

*D*

*C*ˊ

*D*ˊ

A. *η*1=*η*2，*W*1=*W*2

B. *η*1>*η*2，*W*1=*W*2

C. *η*1=*η*2，*W*1>*W*2

D. *η*1=*η*2，*W*1<*W*2

答案：D

二、**填空题：**本大题共10小题，每小题2分，共20分。请把正确答案填写在答题纸的正确位置。错填、不填均无分。

1. 甲以的速度相对乙运动，若甲携带一长、截面积、质的匀质杆，此杆长度方向与运动方向一致，乙测得此杆密度为甲测得此杆密度的倍。

参考答案



2. 若电子的静止质量为，将一电子从加速到需做功 。

参考答案



3. 一立方米的密闭容器内盛有14克的氮气，压强为1.25×103 Pa，则氮气分子热运动的方均根速率= 。

答案：516.8 m/s

4. 容器中储有标准状态下的氢气，其系统内能为 。

答案：1.13×104(J)

5. 一容器内贮有氧气m，压强为p，温度为300 K。因容器漏气，过一段时间后，压强减到原来的1/2，质量降为原来的４/5, 则温度为 。

答案：187.5 K

6. 一容器中间被一隔板分成体积和压强都相等的两半，一半装有氦气，温度为；另一半装有氧气。当抽去隔板之后，混合气体的温度变为300K, 求混合前氧气的温度为 。

答案：341 K

7. 储有某种刚性双原子分子理想气体的容器以速度*v*=100*m/s*运动，假设该容器突然停止，气体的全部定向运动动能变为气体分子热运动的动能，此时容器中气体的温度上升6.74*K*，由此可知容器中气体的摩尔质量*M*mol= 。

答案：6.59×10-3*kg/mol*

8. 有两瓶气体，一瓶是氦气，另一瓶是氢气（均视为刚性分子理想气体），若它们的压强、体积、温度均相同，则氢气的内能是氦气的 倍。

*M*

*A*

*B*

*C*

*T*

*Q*

*O*

*V*

*p*

答案：5/3

9. 一理想气体几种状态变化过程的*p*-*V*图，如图所示。其中*MT*为等温线，*MQ*为绝热线，在*AM*、*BM*、*CM*三种准静态过程中，温度降低的是 过程。

答案：*AM*

10. 在一个可逆卡诺循环中，若正循环的效率为*η*，它逆向循环为制冷循环，其制冷系数*w*=*T*1/( *T*1- *T*2)，则*η*与*w*的关系为 。

答案：（或）

三、**计算题：**本题12分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

两个静止质量均为的粒子，其中一个静止，另一个以速度向其对心碰撞，碰撞之后粘在一起，求：

（1）复合粒子的质量

（2）复合粒子的速度；

（3）复合粒子的静止质量；

参考答案

每小题各4分



四、**计算题：**本题12分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

设有*N*个气体分子，速率分布函数为，

、已知，且*v*>4*v0*时，=0，求：

1. 常数
2. 内的分子数；
3. 气体分子的平均速率。

解：

每小题各4分

1.  ，

解得： ； （4分）

1.  ； （4分）

 。 （4分）

五、**计算题：**本题12分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

**容器内充满密度为1.24×10-2 *kg/m*3的氮气，气体压强为1.013×103 *Pa*，试求：**

**（１）气体分子的平均动能；**

**（２）单位体积内分子的平均转动动能；**

**（３）如果容器的体积为２*m*3，求系统的内能。**

**(普适气体常量*R*=8.31 *J·mol-*1*·K*-1 )**

解：

（１）根据物态方程PV=mRT/M得

PM=ρRT

T=PM/ρR =273 K

平均动能为

Ek=5kT/2=5/2×1.38×10-23×273J=9.5×10-21J （4分）

(2)单位体积内的分子平均转动动能为

n⋅2kT/2,而Ｐ=nKT

Er=P=1.013×103 J/m3 （4分）

(3)单位体积内的分子平均动能为

n⋅5kT/2,而Ｐ=nKT

E=5P/2=2.5×103 J/m3

系统总内能为 2×E=5×103 J （4分）

六、**计算题：**本题12分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

有1 mol刚性多原子分子的理想气体，原来的压强为1.0 atm，温度为27℃，若经过一绝热过程，使其压强增加到16 atm．试求：

(1) 气体内能的增量；

(2) 在该过程中气体所作的功；

(3) 终态时，气体的分子数密度．

( 1 atm= 1.013×105 Pa， 玻尔兹曼常量*k=*1.38×10-23 J·K-1,普适气体常量*R*=8.31 J·mol-1·K-1 )

每小题各4分

解答：(1) ∵ 刚性多原子分子 *i* = 6，

∴  K

  J

(2) ∵绝热　 *W* =－Δ*E* =－7.48×103 J (外界对气体作功)

(3) ∵ *p*2 = *n kT*2

∴ *n* = *p*2 /(*kT*2 )=1.96×1026 个/m3

七、**计算题：**本题12分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

**气缸内贮有36 *g*水蒸汽(视为刚性分子理想气体)，经*abcda*循环过程如图所示。其中*a*→*b*、*c*→*d*为等体过程，*b*→*c*为等温过程，*d*→*a*为等压过程。试求：**

1. ***d*→*a* 过程中水蒸气作的功*Wda***
2. ***a*→*b* 过程中水蒸气内能的增量*ab***
3. **循环过程水蒸汽作的净功*W***
4. **循环效率****

**(1 *atm*= 1.013×105 *Pa*)**

**每小题各3分**

解：水蒸汽的质量*M*＝36×10-3 kg

水蒸汽的摩尔质量*Mmol*＝18×10-3 kg，*i* = 6

(1) *Wda*= *pa*(*Va－Vd*)=－5.065×103 J

(2)  Δ*Eab*=(*M*/*Mmol* )(*i*/2)*R*(*Tb－Ta*)

=(*i*/2)*Va*(*pb－ pa*)

=3.039×104 J

(3)  K

*Wbc*= (*M* /*Mmol* )*RTb*ln(*Vc* /*Vb*) =1.05×104 J

净功 *W*=*W*bc+*W*da=5.47×103 J

(4) *Q*1=*Qab*+*Qbc*=Δ*Eab*+*Wbc* =4.09×104 J

*η*=*W*/ *Q*1=13％