

2012 届港澳台联考物理测试试题 16

说明：1，测试时间：2012 年 2 月 17 日下午

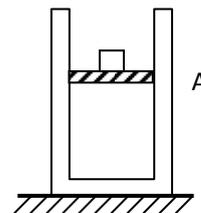
2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

3，请按要求作答，注意书写格式与规范

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

一，单项选择题，本大题共 14 小题，每小题 4 分，共计 56 分，本大题所有选项均为单项选择，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1. 如图所示，具有良好导热性能的气缸直立于地面上，光滑不绝热活塞封闭一定质量的气体并静止在 A 位置，气体分子间的作用力忽略不计。外界温度保持不变，现将一个物体轻轻放在活塞上使活塞缓慢下移，活塞最终静止在 B 位置（未画出），则



- (A). 外界对气体做功，温度增加，内能增加
- (B). 在 B 位置时气体的压强与在 A 位置时气体的压强相等
- (C). 在 B 位置时气体的平均速率比在 A 位置时气体的平均速率大
- (D). 外界对气体做功，温度不变，内能不变

2. 右图中活塞将汽缸分成两气室，汽缸、活塞（连同拉杆）是绝热的，且不漏气，以 $E_{甲}$ 、 $E_{乙}$ 分别表示甲、乙两气室中气体的内能，则在缓慢拉拉杆的过程中



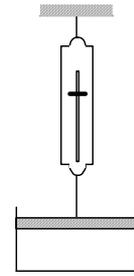
- (A). $E_{甲}$ 不变， $E_{乙}$ 变大
- (B). $E_{甲}$ 增大， $E_{乙}$ 不变
- (C). $E_{甲}$ 增大， $E_{乙}$ 减小
- (D). $E_{甲}$ 不变， $E_{乙}$ 减小

3. 根据分子动理论，物质分子之间的距离为 r_0 时，分子所受的斥力和引力相等，以下关于分子力和分子势能的说法正确的是

- (A). 当分子间距离为 r_0 时，分子具有最大势能
- (B). 当分子间距离为 r_0 时，分子具有最小势能
- (C). 当分子间距离为 r_0 时，引力和斥力都是最大值

(D). 当分子间距离为 r_0 时, 引力和斥力都是最小值

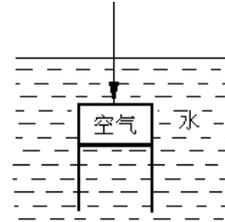
4. 如图所示, 一弹簧秤上端固定, 下端拉住活塞提起气缸, 活塞与气缸间无摩擦, 气缸内装一定质量的理想气体, 系统处于静止状态。现使缸内气体的温度升高, 则在过程中, 气体体积 V 与弹簧秤拉力 F 的变化情况是



擦, 气缸
此过程

- (A). V 增大, F 增大
- (B). V 增大, F 减小
- (C). V 不变, F 不变
- (D). V 增大, F 不变

5. 如图所示, 将一空的薄金属圆筒开口向下压入水中, 设水温均匀且恒定, 且筒内空气无泄漏, 不计空气分子间的相互作用, 则被淹没的金属筒在缓慢下降过程中, 发现筒内空气体积在不断减小, 则下面说法中正确的是:

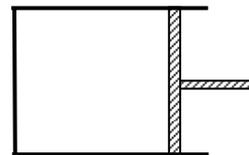


- (A). 筒内空气的压强在增大
- (B). 筒内空气的温度在升高
- (C). 筒内空气从外界吸热
- (D). 筒内空气的内能减小

6. 在恒温水池中, 一个气泡缓缓向上浮起, 已知气泡内气体的内能随温度的升高而增大, 则气泡在上升过程中

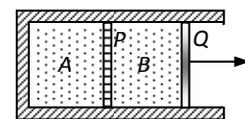
- (A). 外界对气泡做功, 气泡的内能减少, 放出热量
- (B). 气泡的内能不变, 不放出热量也不吸收热量
- (C). 气泡的内能不变, 对外做功, 吸收热量
- (D). 气泡内能增加, 吸收热量

7. 如图所示, 一定质量的气体封闭在导热性能良好的金属气缸中, 缓慢地推动活塞压缩气体。若分子间的相互作用忽略不计, 以下说法正确的是



- (A). 气体的压强一定增大
- (B). 气体分子的平均动能一定增大
- (C). 气体一定从外界吸收热量
- (D). 气体的内能一定增大

8. 在绝热的气缸内封闭着质量、体积和种类都相同的两部分气体 A 和 B (不计气体分子之间的作用力), 中间用导热的固定隔板 P 隔开。若不导热的活塞外力作用下向外移动时, 下列论述:



计
 Q 在

①气体 B 压强减小, 内能减小;

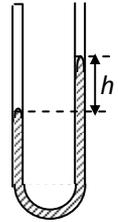
- ②气体 B 压强减小，内能不变；
 ③气体 A 压强减小，内能减小；
 ④气体 A 压强不变，内能不变。

其中正确的是

- (A). 只有②④正确 (B). 只有①③正确
 (C). 只有②③正确 (D). 只有①④正确

9、如图所示，一定质量的空气被水银封闭在静置于竖直平面的 U 型玻璃管内，右管上端开口且足够长，右管内水银面比左管内水银面高 h ，不能使 h 变大的原因是

- (A). 环境温度升高
 (B). 大气压强升高
 (C). 沿管壁向右管内加水银
 (D). U 型玻璃管自由下落



10、一定质量的气体经历一缓慢的绝热膨胀过程。设气体分子间的势能可忽略，则在此过程中

- (A). 外界对气体做功，气体分子的平均动能增加
 (B). 气体对外界做功，气体分子的平均动能增加
 (C). 外界对气体做功，气体分子的平均动能减少
 (D). 气体对外界做功，气体分子的平均动能减少

11. 分子间有相互作用势能，规定两分子相距无穷远时两分子间的势能为零。设分子 a 固定不动，分子 b 以某一初速度从无穷远处向 a 运动，直至它们之间的距离最小。在此过程中， a 、 b 之间的势能

- (A). 先减小，后增大，最后小于零
 (B). 先增大，后减小，最后小于零
 (C). 先减小，后增大，最后大于零
 (D). 先增大，后减小，最后大于零

12. 一定质量的理想气体处于某一平衡状态，此时其压强为 P_0 ，有人设计了四种途径，使气体经过每种途径后压强仍为 P_0 。这四种途径是

- ①先保持体积不变，降低压强，再保持温度不变，压缩体积
 ②先保持体积不变，使气体升温，再保持温度不变，让体积膨胀
 ③先保持温度不变，使体积膨胀，再保持体积不变，使气体升温
 ④先保持温度不变，压缩气体，再保持体积不变，使气体降温

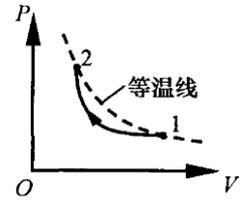
可以断定，

- (A). ①、②不可能

- (B). ③、④不可能
 (C). ①、③不可能
 (D). ①、②、③、④都可能

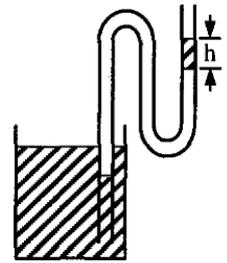
13. 已知理想气体的内能与温度成正比。如图所示的实线为汽缸内一定质量的理想气体由状态 1 到状态 2 的变化曲线，则在整个过程中汽缸内气体的内能

- (A) 先减小后增大
 (B) 先增大后减小
 (C) 单调变化
 (D) 保持不变



14. 如图所示，两端开口的弯管，左管插入水银槽中，右管有一段高为 h 的水银柱，中间封有一段空气，则下列不正确的是

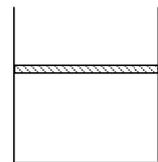
- (A) 弯管左管内外水银面的高度差为 h
 (B) 若把弯管向上移动少许，则管内气体体积增大
 (C) 若把弯管向下移动少许，则右管内的水银柱沿管壁上升
 (D) 若环境温度升高，则右管内的水银柱沿管壁上升



二，解答题，本大题共 7 个小题，共计 94 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

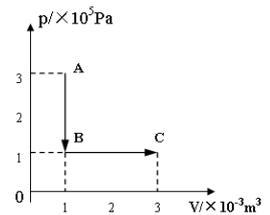
15. (10 分) 如图所示的圆柱形容器内用活塞密封一定质量的气体，已知容器横截面积为 S ，活塞重为 G ，大气压强为 P_0 。若活塞固定，密封气体温度升高 1°C ，需吸收的热量为 Q_1 ；若活塞不固定，且可无摩擦滑动，仍使密封气体温度升高 1°C ，需吸收的热量为 Q_2 。

- (1) Q_1 和 Q_2 哪个大些？
 (2) 求在活塞可自由滑动时，密封气体温度升高 1°C ，活塞上升的高度 h 。



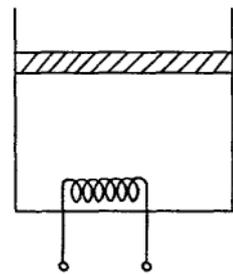
16, (10 分) 一定质量的理想气体从状态 A 变化到状态 B, 再变化到状态 C, 其状态变化过程的 p-V 图象如图所示。已知该气体在状态 A 时的温度为 27°C。则:

- ①该气体在状态 B、C 时的温度分别为多少°C?
- ②该气体从状态 A 到状态 C 的过程中内能的变化量是多大?
- ③该气体从状态 A 到状态 C 的过程中是吸热, 还是放热? 传递的热量是多少?



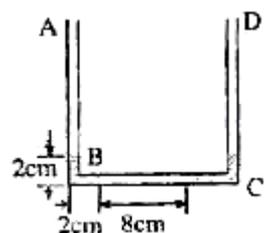
17, (14 分) 如图所示, 一圆柱形绝热气缸竖直放置, 通过绝热活塞封闭着一定质量的理想气体。活塞的质量为 m , 横截面积为 S , 与容器底部相距 h 。现通过电热丝缓慢加热气体, 当气体吸收热量 Q 时, 活塞上升 h , 此时气体的温度为 T_1 。已知大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g , 不计活塞与气缸的摩擦, 求:

- (1) 气体的压强。
- (2) 加热过程中气体的内能增加量。
- (3) 现停止对气体加热, 同时在活塞上缓慢添加砂粒, 当添加砂粒的质量为 m_0 时, 活塞恰好回到原来的位置, 求此时气体的温度。



18, (14 分) 如图所示, 粗细均匀, 两端开口的 U 形管竖直放置, 管的内径很小, 水平部分 BC 长 14 厘米, 一空气柱将管内水银分隔成左右两段, 大气压强相当于高为 76 厘米水银柱的压强。

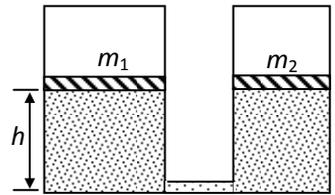
- (1) 当空气柱温度为 $T_0 = 273$ 开, 长为 $l_0 = 8$ 厘米时, BC 管内左边水银柱长 2 厘米, AB 管内水银柱长也是 2 厘米, 则右边水银柱总长是多少?
- (2) 当空气柱温度升高到多少时, 左边的水银恰好全部进入竖直管 AB 内?
- (3) 当空气柱温度为 490 开时, 两竖直管内水银柱上表面高度各为多少?



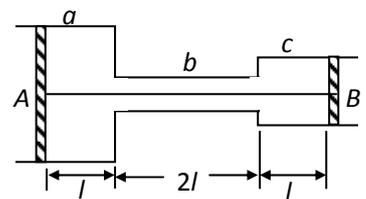
19, (14 分) 如图所示, 两个可导热的气缸竖直放置, 它们的底部都由一细管连通 (忽略细管的容积)。两气缸各有一个活塞, 质量分别为 m_1 和 m_2 , 活塞与气缸无摩擦。活塞的下方为理想气体, 上方为真空。当气体处于平衡状态时, 两活塞位于同一高度 h 。(已知 $m_1=3m$, $m_2=2m$)

(1)、在两活塞上同时各放一质量为 m 的物块, 求气体再次达到平衡后两活塞的高度差 (假定环境温度始终保持为 T_0)。

(2)、在达到上一问的终态后, 环境温度由 T_0 缓慢上升到 T , 试问在这个过程中, 气体对活塞做了多少功? 气体是吸收还是放出了热量? (假定在气体状态变化过程中, 两物块均不会碰到气缸顶部)。



20, (16 分) 如图, 在大气中有一水平放置的固定圆筒, 它由 a 、 b 和 c 三个粗细不同的部分连接而成, 各部分的横截面积分别为 $2S$ 、 $\frac{1}{2}S$ 和 S 。已知大气压强为 p_0 , 温度为 T_0 。两活塞 A 和 B 用一根长为 $4l$ 的不可伸长的轻线相连, 把温度为 T_0 的空气密封在两活塞之间, 此时两活塞的位置如图所示。现对被密封的气体加热, 使其温度缓慢上升到 T 。若活塞与圆筒壁之间的摩擦可忽略, 此时两活塞之间气体的压强可能为多少?



21. (16分) 如图所示, 一水平放置的气缸, 由截面积不同的两圆筒联接而成. 活塞 A 、 B 用一长为 $3l$ 的刚性细杆连接, 它们可以在筒内无摩擦地沿水平方向左右滑动. A 、 B 的截面积分别为 $S_A = 30\text{cm}^2$ 、 $S_B = 15\text{cm}^2$. A 、 B 之间封闭着一定质量的理想气体. 两活塞外侧 (A 的左方和 B 的右方) 都是大气, 大气压强始终保持为 $P_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$. 活塞 B 的中心连一不能伸长的细线, 细线的另一端固定在墙上. 当气缸内气体温度为 $T_1 = 540\text{K}$, 活塞 A 、 B 的平衡位置如图所示, 此时细线中的张力为 $F_1 = 30\text{N}$.

- (1) 现使气缸内气体温度由初始的 540K 缓慢下降, 温度降为多少时活塞开始向右移动?
- (2) 继续使气缸内气体温度下降, 温度降为多少时活塞 A 刚刚右移到两圆筒联接处?
- (3) 活塞 A 移到两圆筒联接处之后, 维持气体温度不变, 另外对 B 施加一个水平向左的推力, 将两活塞慢慢推向左方, 直到细线拉力重新变为 30N . 求此时的外加推力 F_2 是多大.

