

# 2021年《大学物理1》期中考试试卷（A）

总分：120分 考试时间：120分钟

学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 得分\_\_\_\_\_

说明：

1. 所有题目用2B铅笔填涂在答题卡上。

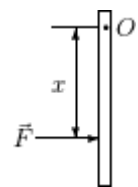
2. 试卷类型统一填涂：A。

3. 学号填涂后10位。

## 一、选择题 (共120分)

1 xz000000815000000

(本题3分) 如图所示，将一根质量为 $m$ 、长为 $l$ 的均匀细杆悬挂于通过其一端的固定光滑水平轴 $O$ 上。今在悬点下方距离 $x$ 处施以水平冲力 $\vec{F}$ ，使杆开始摆动，要使在悬点处杆与轴之间不产生水平方向的作用力，则施力 $\vec{F}$ 的位置 $x$ 应等于[ ]



- (A)  $3l/8$ ;
- (B)  $l/2$ ;
- (C)  $2l/3$ ;
- (D)  $l$ 。

答案：C;

2 xz0000005055000000

(本题3分) 两容器内分别盛有氢气和氦气，若它们的温度和质量分别相等，则： [ ]

- (A) 两种气体分子的平均平动动能相等；
- (B) 两种气体分子的平均动能相等；
- (C) 两种气体分子的平均速率相等；
- (D) 两种气体的内能相等。

答案：A;

3 xz0000000798000000

(本题3分) 作为相互作用的一对滑动摩擦力，当分别作用在有相对滑动的两物体上时，它们做功之和[ ]

- (A) 恒为零；
- (B) 恒为负；
- (C) 恒为正；
- (D) 可能为正、为负或为零。

答案：B;

4 xz0000000014000000

(本题3分) 在相对地面静止的坐标系内， $A$ 、 $B$ 二船都以2 m/s速率匀速行驶， $A$ 船沿 $x$ 轴正向， $B$ 船沿 $y$ 轴正向。今在 $A$ 船上设置与静止坐标系方向相同的坐标系 ( $x$ 、 $y$ 方向单位矢用 $\vec{i}$ 、 $\vec{j}$ 表示)，那么在 $A$ 船上的坐标系中， $B$ 船的速度（以m/s为单位）为[ ]

- (A)  $2\vec{i} + 2\vec{j}$ ;
- (B)  $-2\vec{i} + 2\vec{j}$ ;
- (C)  $-2\vec{i} - 2\vec{j}$ ;
- (D)  $2\vec{i} - 2\vec{j}$ 。

答案：B;

5 xz0000000350000000

(本题3分) 一个质点同时在几个力作用下的位移为：

$$\Delta \vec{r} = 4\vec{i} - 5\vec{j} + 6\vec{k} \quad (\text{SI})$$

其中一个力为恒力 $\vec{F} = -3\vec{i} - 5\vec{j} + 9\vec{k}$  (SI)，则此力在该位移过程中所作的功为[ ]

- (A)  $-67 \text{ J}$ ;
- (B)  $17 \text{ J}$ ;
- (C)  $67 \text{ J}$ ;
- (D)  $91 \text{ J}$ 。

答案：C;

6 xz0000000788000000

(本题3分) 站在电梯中的人，看到用细绳连接的质量不同的两物体，跨过电梯内一个挂在天花板上的无摩擦的定滑轮而处于“平衡静止”状态，由此，他断定电梯在作加速度运动，加速度是： [ ]

- (A) 大小为 $g$ ，方向向上；
- (B) 大小为 $g$ ，方向向下；
- (C) 大小为 $g/2$ ，方向向上；
- (D) 大小为 $g/2$ ，方向向下。

答案：B;

参考解析:参考解：两物体只有完全“失重”时，才有可能“平衡静止”，因此电梯的加速度大小为 $g$ ，方向向下。

7 xz000000669000000

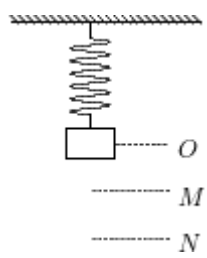
(本题3分)  $A$ 、 $B$ 两物体的动量相等，而 $m_A < m_B$ ，则 $A$ 、 $B$ 两物体的动能[ ]

- (A)  $E_{KA} < E_{KB}$ ;  
 (B)  $E_{KA} > E_{KB}$ ;  
 (C)  $E_{KA} = E_{KB}$ ;  
 (D) 孰大孰小无法确定。

答案: B;

8 xz000005262000000

(本题3分) 一物体挂在一弹簧下面，平衡位置在 $O$ 点，现用手向下拉物体，第一次把物体由 $O$ 点拉到 $M$ 点，第二次由 $O$ 点拉到 $N$ 点，再由 $N$ 点送回 $M$ 点。则在这两个过程中[ ]



- (A) 弹性力作的功相等，重力作的功不相等；  
 (B) 弹性力作的功相等，重力作的功也相等；  
 (C) 弹性力作的功不相等，重力作的功相等；  
 (D) 弹性力作的功不相等，重力作的功也不相等。

答案: B;

9 xz000004592000000

(本题3分) 在相同的高温热源和低温热源间工作的一切热机，[ ]

- (A) 其效率都相等；  
 (B) 以可逆热机效率为最大；  
 (C) 以不可逆热机效率为最大；  
 (D) 即使都是可逆的，其效率也会因工作物质不同而异，当工作物质是理想气体时，热机效率最大。

答案: B;

10 xz000000799000000

(本题3分) 作为相互作用的一对正压力，它们做功之和: [ ]

- (A) 恒为零；  
 (B) 恒为负；  
 (C) 为正；  
 (D) 可能为正、为负或为零。

答案: A;

11 xz000005601000000

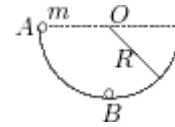
(本题3分) 一容器内装有 $N_1$ 个单原子理想气体分子和 $N_2$ 个刚性双原子理想气体分子，当该系统处在温度为 $T$ 的平衡态时，其内能为[ ]

- (A)  $(N_1 + N_2) \left( \frac{3}{2}kT + \frac{5}{2}kT \right)$ ;  
 (B)  $\frac{1}{2}(N_1 + N_2) \left( \frac{3}{2}kT + \frac{5}{2}kT \right)$ ;  
 (C)  $N_1 \frac{3}{2}kT + N_2 \frac{5}{2}kT$ ;  
 (D)  $N_1 \frac{5}{2}kT + N_2 \frac{3}{2}kT$ 。

答案: C;

12 xz000000084000000

(本题3分) 一质量为 $m$ 的质点，在半径为 $R$ 的半球形容器中，由静止开始自边缘上的 $A$ 点滑下，到达最低点 $B$ 时，它对容器的正压力为 $N$ 。则质点自 $A$ 滑到 $B$ 的过程中，摩擦力对其作的功为[ ]



- (A)  $\frac{1}{2}R(N - 3mg)$ ;  
 (B)  $\frac{1}{2}R(3mg - N)$ ;  
 (C)  $\frac{1}{2}R(N - mg)$ ;  
 (D)  $\frac{1}{2}R(N - 2mg)$ 。

答案: A;

13 xz101300541000000

(本题3分) 一物体的质量为 $m = 2.00\text{kg}$ ，它相对于观察者 $O$ 的运动速度为 $\vec{v} = 3.00\vec{i}(\text{m/s})$ ， $O'$ 相对于观察者 $O$ 的速度为 $\vec{V}$ ，则 $O'$ 所测得的质点动能 $E'_k = [ ]$ 。

参数:  $\vec{V} = (2.00\vec{i} + 2.00\vec{j}) (\text{m/s})$

- (A) 0.25 J;  
 (B) 1.0 J;  
 (C) 6.5 J;  
 (D) 5.0 J;  
 (E) 20 J。

答案: D;

14 xz000000482000000

(本题3分) 质量分别为 $m$ 和 $4m$ 的两个质点分别以动能 $E$ 和 $4E$ 沿一直线相向运动，它们的总动量大小为[ ]

- (A)  $2\sqrt{2mE}$ ;  
(B)  $3\sqrt{2mE}$ ;  
(C)  $5\sqrt{2mE}$ ;  
(D)  $(2\sqrt{2} - 1)\sqrt{2mE}$ 。

答案: B;

15 xz101000027000000

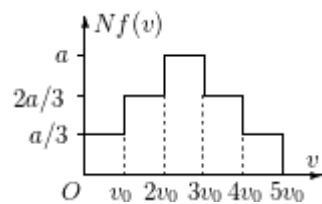
(本题3分) 水平转台上放置一质量 $M = 2.50$  kg的小物块, 物块与转台间的静摩擦系数 $\mu_s = 0.200$ , 一条光滑的绳子一端系在物块上, 另一端则由转台中心处的小孔穿下并悬一质量 $m = 0.800$ kg的物块。转台以角速度 $\omega$  绕竖直中心轴转动, 当 转台上的物块与转台相对静止时, 物块转动半径的最大值 $r_{\max}$ 和最小值 $r_{\min}$ 的比值  $r_{\max}/r_{\min}=[\quad]$  (重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ )。

- (A) 1.9;  
(B) 2.2;  
(C) 2.6;  
(D) 3.0;  
(E) 4.3。

答案: E;

16 xz000004305000000

(本题3分) 有 $N$ 个分子, 其速率分布如图所示,  $v > 5v_0$ 时分子数为0, 则 $[\quad]$



- (A)  $a = N/(2v_0)$ ;  
(B)  $a = N/(3v_0)$ ;  
(C)  $a = N/(4v_0)$ ;  
(D)  $a = N/(5v_0)$ 。

答案: B;

17 xz000004341000000

(本题3分) 气缸中有一定量的氦气(视为理想气体), 经过绝热压缩, 体积变为原来的一半, 则气体分子的平均速率变为原来的 $[\quad]$

- (A)  $2^{4/5}$ 倍;  
(B)  $2^{2/3}$ 倍;  
(C)  $2^{2/5}$ 倍;  
(D)  $2^{1/3}$ 倍。

答案: D;

18 xz101300890000000

(本题3分) 一扇质量分布均匀的门, 宽 $l = 0.800$ m, 质量为 $m = 30.0$  kg, 它对与其长边重合的轴的转动惯量  $J = [\quad]$ 。

- (A)  $1.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
(B)  $2.1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
(C)  $3.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
(D)  $4.3 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
(E)  $6.4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。

答案: E;

19 xz101100201000000

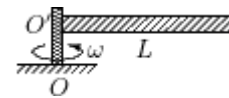
(本题3分) 地球可看作是半径 $R = 6400$  km的球体, 一颗人造地球卫星在地面上空 $h = 800$  km的圆形轨道上, 以  $7.50 \text{ km/s}$ 的速度绕地球运动。在卫星的外侧发生一次爆炸, 其冲量不影响卫星当时的绕地圆周切向速度 $v_t = 7.50 \text{ km/s}$ , 但却给予卫星一个指向地心的径向速度 $v_n = 0.400 \text{ km/s}$ , 爆炸后卫星轨道的最高点位于地面上空 $h_1$ 处。令 $h_0 = 1000\text{km}$ , 则 $a = h_1/h_0=[\quad]$ 。

- (A) 0.90;  
(B) 1.0;  
(C) 1.1;  
(D) 1.2;  
(E) 1.3。

答案: D;

20 xz101000036000000

(本题3分) 一条质量分布均匀的绳子, 质量为 $M = 2.00$ kg、长度为 $L = 2.00$ m, 一端拴在竖直转轴 $OO'$ 上, 并以恒定角速度 $\omega = 4.00\text{rad/s}$ 在水平面上旋转。设转动过程中绳子始终伸直不打弯, 且忽略重力, 则距转轴为 $r = 0.400\text{m}$ 处绳中的张力 $T=[\quad]$ 。



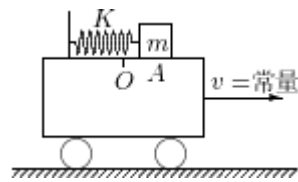
- (A) 31N;  
(B) 17N;  
(C) 24N;  
(D) 12N;  
(E) 39N。

答案: A;

21 xz000000884000000

(本题3分) 如图, 在水平面上匀速前进的小车上, 固定一劲度系统为 $K$ 的水平弹簧( $K$ ), 弹簧上连一木块 $m$ , 木块与小车间的摩擦可忽略不计, 则在木块往返运动的过程中以下

几种说法哪个正确? ( $m$ 在 $O$ 点时, 弹簧为原长) [ ]



- (A) 以小车为参考系,  $m$ 、 $K$ 系统机械能守恒;  
 (B) 以地为参考系,  $m$ 、 $K$ 、地球系统机械能守恒;  
 (C) 以地为参考系,  $m$ 、 $K$ 系统机械能守恒;  
 (D) 以地为参考系, 木块由 $A$ 点运动到 $O$ 点的过程中弹簧对物体做的功为 $W = \frac{1}{2}K(OA)^2$ 。

答案: A;

22 xz000004465000000

(本题3分) 在一封闭容器中盛有1 mol氦气(视作理想气体), 这时分子无规则运动的平均自由程仅决定于[ ]

- (A) 压强 $p$ ;  
 (B) 体积 $V$ ;  
 (C) 温度 $T$ ;  
 (D) 平均碰撞频率 $\bar{Z}$ 。

答案: B;

23 xz101300807000000

(本题3分) 已知质点在保守力场中的势能 $E_P = kr + 10.0$  (SI), 其中 $r$ 为质点与坐标原点间的距离,  $k = 2.00$  J/m, 则作用在质点上的力为 $\vec{F} = F\vec{e}_r$  ( $\vec{e}_r$ 为由原点 $O$ 指向 $r$ 处的单位矢量), 那么 $F = [ ]$ 。

- (A)  $-2.0$  N;  
 (B)  $-8.0$  N;  
 (C)  $-15$  N;  
 (D)  $-20$  N;  
 (E)  $-24$  N。

答案: A;

24 xz000005800000000

(本题3分) 一定量的气体作绝热自由膨胀, 设其内能增量为 $\Delta E$ , 熵增量为 $\Delta S$ , 则应有: [ ]

- (A)  $\Delta E < 0$ ,  $\Delta S = 0$ ;  
 (B)  $\Delta E < 0$ ,  $\Delta S > 0$ ;  
 (C)  $\Delta E = 0$ ,  $\Delta S > 0$ ;  
 (D)  $\Delta E = 0$ ,  $\Delta S = 0$ 。

答案: C;

25 xz101300889000000

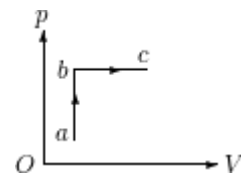
(本题3分) 一根均匀细杆, 质量 $m = 2.30$ kg, 长度为 $l = 1.50$ m。此杆对通过其端点且与杆成 $\theta = 55^\circ$ 角的轴的转动惯量 $J = [ ]$ 。

- (A)  $0.12 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
 (B)  $0.31 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
 (C)  $0.57 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
 (D)  $1.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ;  
 (E)  $1.6 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。

答案: D;

26 xz000004582000000

(本题3分) 理想气体经历如图所示的 $abc$ 平衡过程, 则该系统对外做功 $W$ , 从外界吸收的热量 $Q$ 和内能的增量 $\Delta E$ 的正负情况如下: [ ]



- (A)  $\Delta E > 0$ ,  $Q > 0$ ,  $W < 0$ ;  
 (B)  $\Delta E > 0$ ,  $Q > 0$ ,  $W > 0$ ;  
 (C)  $\Delta E > 0$ ,  $Q < 0$ ,  $W < 0$ ;  
 (D)  $\Delta E < 0$ ,  $Q < 0$ ,  $W < 0$ 。

答案: B;

27 xz000000868000000

(本题3分) 质量为 $0.10$  kg的质点, 由静止开始沿曲线 $\vec{r} = (5/3)t^3\vec{i} + 2t\vec{j}$  (SI) 运动, 则在 $t = 0$ 到 $t = 2$  s时间内, 作用在该质点上的合外力所做的功为[ ]

- (A)  $5/4$  J;  
 (B)  $20$  J;  
 (C)  $75/4$  J;  
 (D)  $40$  J。

答案: B;

参考解析:参考解:  $\vec{F} = m \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = 0.1(10t)\vec{i} = t\vec{i}$

$$d\vec{r} = 5t^2\vec{i}dt$$

$$A = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^2 5t^3 dt = 20 \text{ J}$$

28 xz000004060000000

(本题3分) 有容积不同的 $A$ 、 $B$ 两个容器， $A$ 中装有单原子分子理想气体， $B$ 中装有双原子分子理想气体，若两种气体的压强相同，那么，这两种气体的单位体积的内能 $(E/V)_A$ 和 $(E/V)_B$ 的关系[ ]

- (A) 为 $(E/V)_A < (E/V)_B$ ;
- (B) 为 $(E/V)_A > (E/V)_B$ ;
- (C) 为 $(E/V)_A = (E/V)_B$ ;
- (D) 不能确定。

答案: A;

29 xz000004672000000

(本题3分) 设有下列过程:

- (1) 用活塞缓慢地压缩绝热容器中的理想气体，(设活塞与器壁无摩擦)
- (2) 用缓慢地旋转的叶片使绝热容器中的水温上升。
- (3) 一滴墨水在水杯中缓慢弥散开。
- (4) 一个不受空气阻力及其它摩擦力作用的单摆的摆动。

其中是可逆过程的为[ ]

- (A) (1)、(2)、(4)
- (B) (1)、(2)、(3)
- (C) (1)、(3)、(4)
- (D) (1)、(4)

答案: D;

30 xz000004918000000

(本题3分) 根据卡诺定理，工作于两个有恒定温度的热源之间的热机，其效率[ ]

- (A) 只决定于两恒温热源的温度;
- (B) 只决定于工作物质;
- (C) 只决定于过程的可逆性;
- (D) 决定于过程的可逆性和两恒温热源的温度。

答案: D;

31 xz101300821000000

(本题3分) 质量为 $m = 2.20\text{kg}$ 、半径为 $R = 0.600\text{ m}$ 的匀质圆环，对通过环周上一点且垂直环面的轴的转动惯量 $J = [ ]$ 。

- (A)  $1.6\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- (B)  $2.8\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- (C)  $6.3\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- (D)  $9.9\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ;
- (E)  $19\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。

答案: A;

32 xz000005072000000

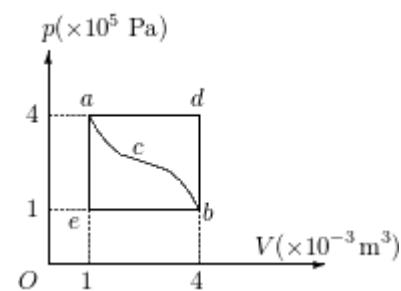
(本题3分) 热力学第二定律表明: [ ]

- (A) 不可能从单一热源吸收热量使之全部变为有用的功;
- (B) 在一个可逆过程中，工作物质净吸热等于对外作的功;
- (C) 摩擦生热的过程是不可逆的;
- (D) 热量不可能从温度低的物体传到温度高的物体。

答案: C;

33 xz000004100000000

(本题3分) 一定量的理想气体经历 $acb$ 过程时吸热 $500\text{ J}$ ，则经历 $acbda$ 过程时，吸热为[ ]

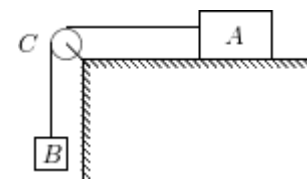


- (A)  $-1200\text{ J}$ ;
- (B)  $-700\text{ J}$ ;
- (C)  $-400\text{ J}$ ;
- (D)  $700\text{ J}$ 。

答案: B;

34 xz101800685000000

(本题3分) 如图所示，滑块 $A$ 的质量为 $m_1 = 2.00\text{ kg}$ 、重物 $B$ 的质量为 $m_2 = 0.500\text{ kg}$ ，滑轮 $C$ 的质量为 $m_3 = 2.00\text{ kg}$ ，滑轮的半径为 $R = 0.500\text{ m}$ ，滑轮对轴的转动惯量 $J = \frac{1}{2}m_3R^2$ 。滑块 $A$ 与桌面间、滑轮与轴承之间均无摩擦，绳的质量可不计，绳与滑轮之间无相对滑动。滑块 $A$ 的加速度 $a = [ ]$ 。（重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ ）

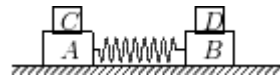


- (A)  $1.4\text{m/s}^2$ ;
- (B)  $2.1\text{m/s}^2$ ;
- (C)  $3.3\text{m/s}^2$ ;
- (D)  $3.9\text{m/s}^2$ ;
- (E)  $4.9\text{m/s}^2$ 。

答案: A;

35 xz000000221000000

(本题3分) 如图所示, 质量分别为 $m_1$ 和 $m_2$ 的物体 $A$ 和 $B$ , 置于光滑桌面上,  $A$ 和 $B$ 之间连有一轻弹簧。另有质量为 $m_1$ 和 $m_2$ 的物体 $C$ 和 $D$ 分别置于物体 $A$ 与 $B$ 之上, 且物体 $A$ 和 $C$ 、 $B$ 和 $D$ 之间的摩擦系数均不为零。首先用外力沿水平方向相向推压 $A$ 和 $B$ , 使弹簧被压缩。然后撤掉外力, 则在 $A$ 和 $B$ 弹开的过程中,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 之间有相对运动, 则对 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  弹簧组成的系统[ ]



- (A) 系统的动量守恒, 机械能不守恒;
- (B) 系统的动量守恒, 机械能守恒;
- (C) 系统的动量不守恒, 机械能守恒;
- (D) 系统的动量与机械能都不守恒。

答案: A;

36 xz000004678000000

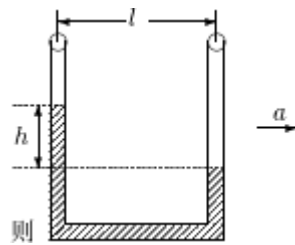
(本题3分) 一物质系统从外界吸收一定的热量, 则[ ]

- (A) 系统的内能一定增加;
- (B) 系统的内能一定减少;
- (C) 系统的内能一定保持不变;
- (D) 系统的内能可能增加, 也可能减少或保持不变。

答案: D;

37 xz100500041000000

(本题3分) 竖直而立的细 $U$ 形管里面装有密度均匀的某种液体。 $U$ 形管的横截面粗细均匀, 两根竖直细管相距为 $l = 0.100\text{m}$ , 底下的连通管水平。当 $U$ 形管在如图所示的水平的方向上以加速度 $a = 0.800\text{m/s}^2$ 运动时, 两竖直管内的液面将产生高度差 $h$ 。若假定竖直管内各自的液面仍然可以认为是水平的, 则两液面的高度差 $h=[ ]$ (重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ )。



- (A) 5.1mm;
- (B) 6.1mm;
- (C) 7.1mm;
- (D) 8.2mm;

(E) 9.2mm。

答案: D;

38 xz000005837000000

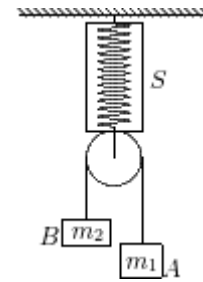
(本题3分) 一均匀细杆原来静止放在光滑的水平面上, 现在其一端给予一垂直于杆身的水平方向的打击, 此后杆的运动情况是: [ ]

- (A) 杆沿力的方向平动;
- (B) 杆绕其未受打击的端点转动;
- (C) 杆的质心沿打击力的方向运动, 杆又绕质心转动;
- (D) 杆的质心不动, 而杆绕质心转动。

答案: C;

39 xz000000617000000

(本题3分) 如图, 滑轮、绳子质量及运动中的摩擦阻力都忽略不计, 物体 $A$ 的质量 $m_1$ 大于物体 $B$ 的质量 $m_2$ 。在 $A$ 、 $B$ 运动过程中弹簧秤 $S$ 的读数是[ ]



- (A)  $(m_1 + m_2)g$ ;
- (B)  $(m_1 - m_2)g$ ;
- (C)  $\frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2}g$ ;
- (D)  $\frac{4m_1m_2}{m_1 + m_2}g$ 。

答案: D;

40 xz000004902000000

(本题3分) 在 $p - V$ 图中, 由两条绝热线和三条等温线构成三个理想卡诺循环, 三个等温线的温度之比为 $T_1 : T_2 : T_3 = 4 : 2 : 1$ 。设循环1, 2, 3分别在温度 $T_1$ 和 $T_2$ ,  $T_2$ 和 $T_3$ 以及 $T_1$ 和 $T_3$ 之间进行, 则它们作逆循环时的致冷系数的关系是[ ]

- (A)  $W_1 : W_2 : W_3 = 3 : 3 : 1$ ;
- (B)  $W_1 : W_2 : W_3 = 1 : 2 : 4$ ;
- (C)  $W_1 : W_2 : W_3 = 4 : 2 : 1$ ;
- (D)  $W_1 : W_2 : W_3 = 1 : 1 : 3$ 。

答案: A;