

## 一.选择题

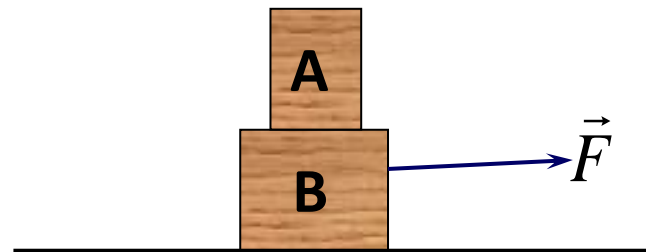
1.质量分别为 $m$ 和 $M$ 的滑块A和B,叠放在光滑水平面上,如图所示。A,B间的静摩擦系数为 $u_s$ ,滑动摩擦系数为 $u_k$ ,系统原先处于静止状态。现在将水平力 $F$ 作用于B上,要使A,B间不发生相对滑动,应有 ( )

A.  $F \leq u_s mg$

B.  $F \leq u_s (1 + m/M) mg$

C.  $F \leq u_s (m + M) g$

D.  $F \leq u_k mg \frac{M + m}{M}$

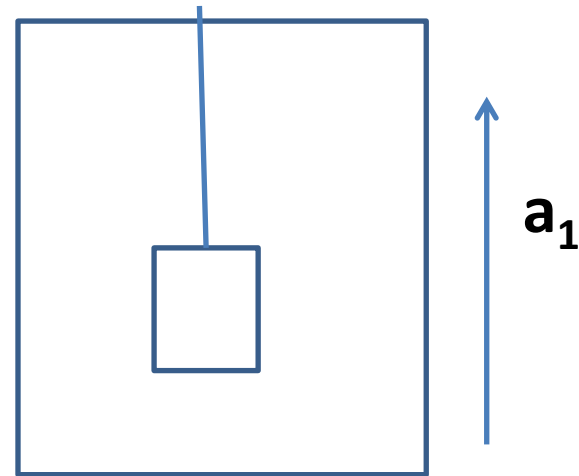


2. 一个圆盘在水平面内绕一竖直固定轴转动的转动惯量为 $J$ , 初始角速度为 $\omega_0$ , 后来变成 $\omega_0/2$ . 上述过程中, 阻力矩所作的功为: ( )

- A.  $J\omega_0^2/4$     B.  $J\omega_0^2/8$     C.  $-J\omega_0^2/4$     D.  $-3J\omega_0^2/8$

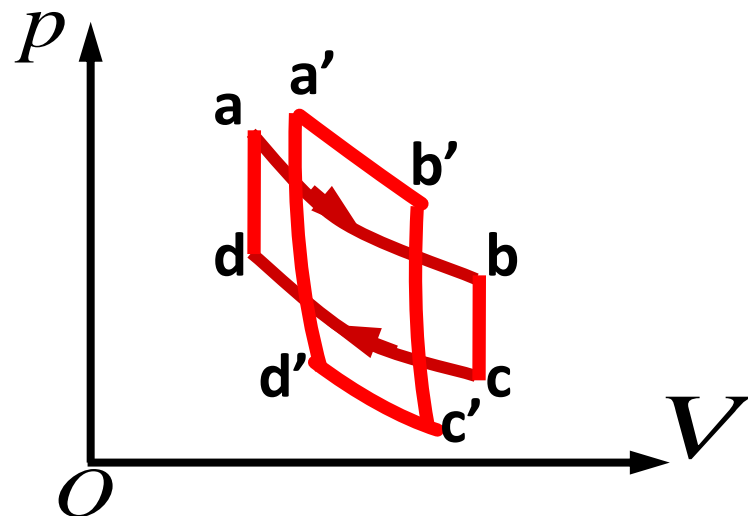
3. 在升降机天花板上拴有轻绳, 其下端系有一重物, 当升降机以加速度 $a_1$ 上升时, 绳中的张力正好等于绳子所能承受的最大张力的一半, 问升降机以多大加速度上升时, 绳子刚好被拉断? ( )

- A.  $2a_1$   
B.  $2(a_1+g)$   
C.  $2a_1+g$   
D.  $a_1+g$



4.一定量的理想气体，分别进行如图所示的两个卡诺循环  $abcda$  和  $a'b'c'd'a'$ 。如果在  $PV$  图上这两个循环曲线所围面积相等，则可以由此得知这两个循环（ ）

- A. 效率相等
- B. 由高温热源处吸收的热量相等
- C. 在低温热源处放出的热量相等
- D. 在每次循环中对外作的净功相等



5.一定量的真实气体，在等体降压过程中，其内能（ ）

- A. 将增大
- B. 将减小
- C. 保持不变
- D. 变化情况视气体种类而异

6.两种不同的理想气体，若它们的最概然速率相等，则它们的（ ）

- A.平均速率相等，方均根速率相等
- B.平均速率相等，方均根速率不相等
- C.平均速率不相等，方均根速率相等
- D.平均速率不相等，方均根速率不相等

7.两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

8. 一个不带电的金属球壳的内外半径分别为  $R_1=15\text{cm}$ ,  $R_2=25\text{cm}$ . 今在中心处放置一电量为  $q=2.3\times 10^{-9}\text{C}$  的点电荷, 则球壳的电势  $U=$  ( )

(  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}=9\times 10^9\text{C}^2.\text{N}.\text{m}^2$  )

A. 43V    B. 61V    C. 72V    D. 83V    E. 90V

9. 半径为  $R=33\text{cm}$  的半球面放置于场强为  $\vec{E}=3.2\times 10^3\text{V}/\text{m}$  的均匀电场中, 其对称轴与场强方向一致, 如图所示。则通过该半球面的电场强度通量大小为 ( )

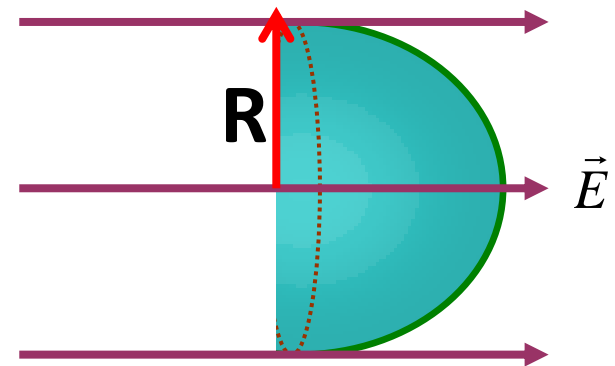
A.  $1.1\times 10^3\text{m.V}$

B.  $2.6\times 10^3\text{m.V}$

C.  $2.2\times 10^3\text{m.V}$

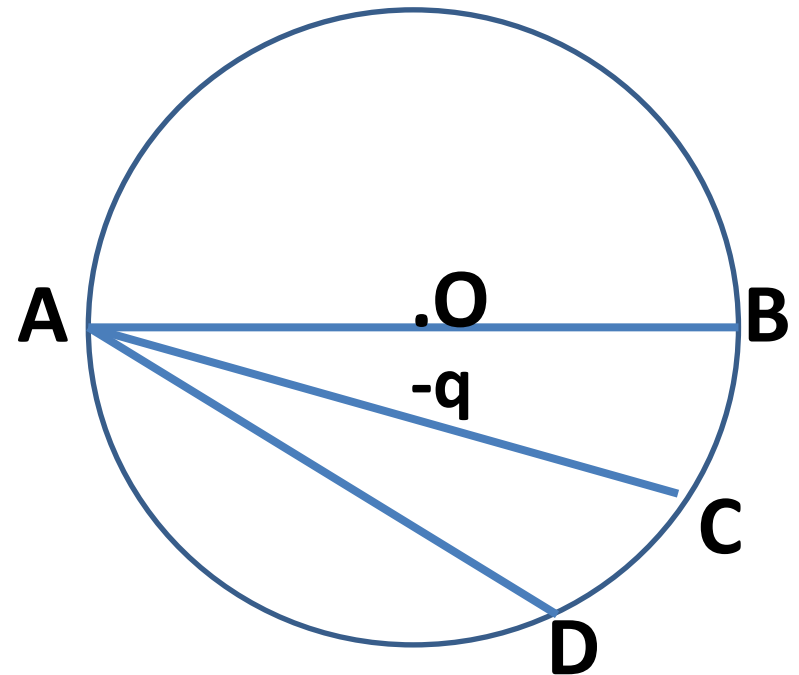
D.  $1.5\times 10^3\text{m.V}$

E.  $1.8\times 10^3\text{m.V}$



10.点电荷 $q$ 位于圆心 $O$ 处， $A,B,C,D$ 为同一圆周上的四点，如图所示。现将一试验电荷从 $A$ 点分别移动到 $B,C,D$ 各点，则（ ）

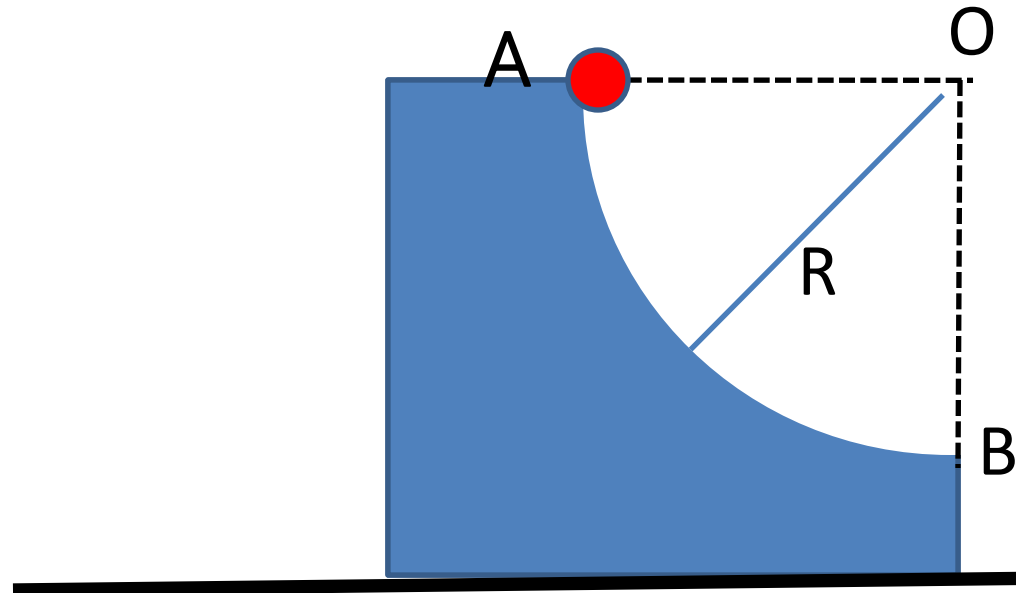
- A.从 $A$ 到 $B$ , 电场力作功最大
- B.从 $A$ 到 $C$ , 电场力作功最大
- C.从 $A$ 到 $D$ , 电场力作功最大
- D.从 $A$ 到各点, 电场力作功相等



## 二.填空题

11. 一个作定轴转动的物体，对转轴的转动惯量为  $J$ 。正以角速度  $\omega_0 = 10 \text{ rad.s}^{-1}$  匀速转动。现对物体加一恒定制动力矩  $M = 0.5 \text{ N.m}$ ，经过时间  $t = 0.5 \text{ s}$  后，物体停止了转动。物体的转动惯量  $J$  为\_\_\_\_\_。

12. 如图所示，小球沿固定的光滑的  $1/4$  圆弧从 A 点由静止开始下滑，圆弧半径为  $R$ ，则小球在 A 点处的切向加速度  $a_t = \underline{\hspace{2cm}}$ ，小球在 B 点的法向加速度  $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



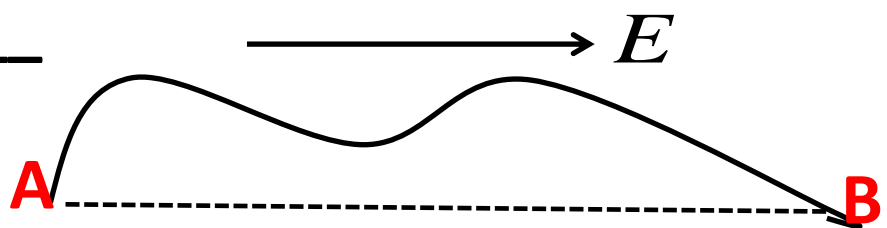
13.一定量的某种理想气体，先经过等体过程使其热力学温度升高为原来的2倍；再经过等压过程使其体积膨胀为原来的2倍，则分子的平均自由程变为原来的\_\_\_\_\_倍。

14.质量一定的某种理想气体

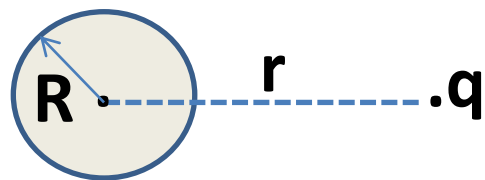
(1) 对等压过程来说，气体的质量密度随温度的增加而\_\_\_\_\_

(2) 对等温过程来说，气体的质量密度随压强的增加而\_\_\_\_\_

15.如图所示，在场强为 $E$ 的均匀电场中，A,B两点间距离为 $d$ . AB连线方向与 $E$ 方向一致。从A点经任意路径到B点的场强线积分  $\int_{AB} \vec{E} \cdot d\vec{l} =$  \_\_\_\_\_



16.一个原来不带电的导体球旁边有一个电荷为 $q$ 的点电荷，如图所示。设无穷远处电势为零。则在静电平衡时，导体球上的感生电荷在球心O处产生的电势 $U' =$ \_\_\_\_\_.





### 三.计算题

**17.**气缸内有**2mol**氦气，初始温度为**27°C**，体积为**20L(升)**。先将氦气等压膨胀，直至体积加倍，然后绝热膨胀，直至回复初温为止。把氦气视为理想气体。试求：

**(1)** 在**P-V**图上大致画出气体的状态变化过程。

**(2)** 在这过程中氦气吸热多少？

**(3)** 氦气的内能变化多少？

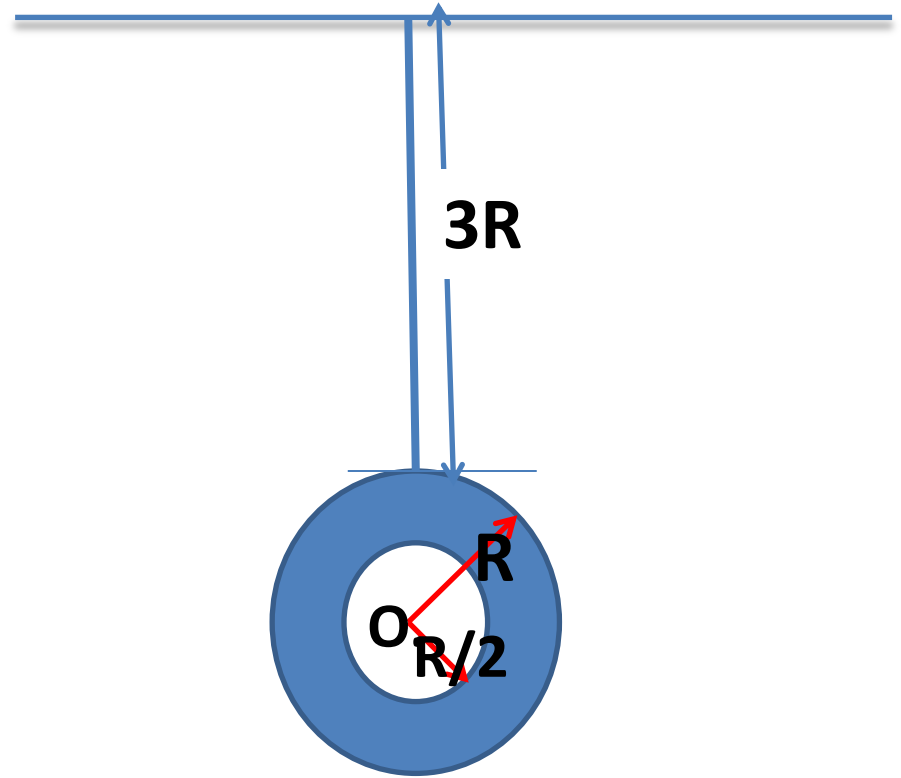
**(4)** 氦气所作的总功是多少？

(普适气体常量 **$R=8.3\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$** )

**18. 1mol理想气体在 $T_1=400\text{K}$ 的高温热源与 $T_2=300\text{K}$ 的低温热源间作卡诺循环（可逆的）。在 $400\text{K}$ 的等温线上起始体积为 $V_1=0.001\text{m}^3$ ,终止体积为 $V_2=0.005\text{m}^3$ .试求此气体在每一循环中**

- （1）从高温热源吸收的热量 $Q_1$ .**
- （2）气体所作的净功.**
- （3）气体传给低温热源的热量 $Q_2$**

19. 一环形薄片由细绳悬吊着。环的外半径为 $R$ , 内半径为 $R/2$ . 并有电荷 $Q$ 均匀分布在环面上。细绳长 $3R$ , 也有电荷 $Q$ 均匀分布在绳上, 如图所示。试求圆环中心 $O$ 处的电场强度 (圆环中心在细绳延长线上)



20.一均匀电场，场强大小为 $E=5 \times 10^4 \text{ N/C}$ ，方向竖直向上。把一电荷为 $q=2.5 \times 10^{-8} \text{ C}$ 点电荷，置于此电场中的a点，如图所示。求此点电荷在下列过程中电场力作的功：

- (1) 沿半圆路径移动到右方同高度的b点，直线距离 $ab=45 \text{ cm}$ ；
- (2) 沿直线路径向下移动到c点，直线距离 $ac=80 \text{ cm}$ ；
- (3) 沿曲线路径朝右斜上方向移动到d点，直线距离 $ad=260 \text{ cm}$ (与水平方向成 $45^\circ$ 角)

