

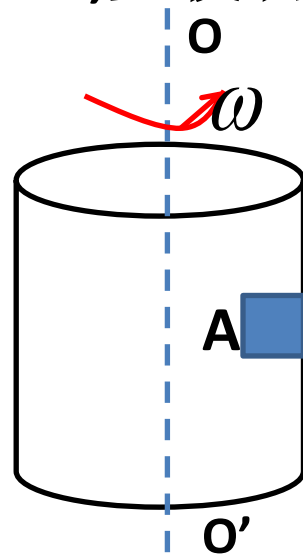
一.选择题

1.某质点作直线运动的运动学方程为 $x = 3t - 5t^3 + 6$ (SI), 则该质点作 ()

- A. 匀加速直线运动, 加速度沿x轴正方向
- B. 匀加速直线运动, 加速度沿x轴负方向
- C. 变加速直线运动, 加速度沿x轴正方向
- D. 变加速直线运动, 加速度沿x轴负方向

2.竖立的圆筒形转笼, 半径为R, 绕中心轴OO'转动, 物块A紧靠在圆筒的内壁上, 物块与圆筒间的摩擦系数为 μ , 要使物块A不下落, 圆筒转动的角速度 ω 至少应为 ()

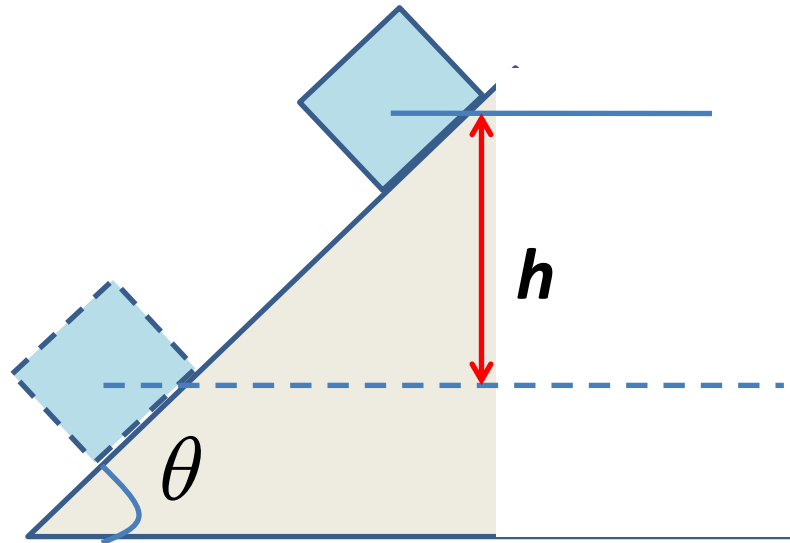
- A. $\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$
- B. $\sqrt{\mu g}$
- C. $\sqrt{\frac{g}{\mu R}}$
- D. $\sqrt{\frac{g}{R}}$



- 3.一质点作匀速率圆周运动时，（ ）
- A.它的动量不变，对圆心的角动量也不变
 - B.它的动量不变，对圆心的角动量不断改变
 - C.它的动量不断改变，对圆心的角动量不变
 - D.它的动量不断改变，对圆心的角动量也不断改变

4.如图所示，木块 m 沿固定的光滑斜面下滑，当下降 h 高度时，重力做功的瞬时功率是（ ）

- A. $mg(2gh)^{1/2}$
- B. $mg\cos\theta(2gh)^{1/2}$
- C. $mg\sin\theta(\frac{1}{2}gh)^{1/2}$
- D. $mg\sin\theta(2gh)^{1/2}$



5. 一定量的理想气体，在体积不变的情况下，当温度升高时，分子的平均碰撞频率 \bar{Z} 和平均自由程 $\bar{\lambda}$ 的变化情况是 ()

A. \bar{Z} 增大， $\bar{\lambda}$ 不变

B. \bar{Z} 不变， $\bar{\lambda}$ 增大

C. \bar{Z} 和 $\bar{\lambda}$ 都增大

D. \bar{Z} 和 $\bar{\lambda}$ 都不变

6. 关于电场场强定义式 $\vec{E} = \vec{F} / q_0$ 下列说法哪个是正确的？
()

A. 场强 \vec{E} 的大小与试探电荷 q_0 的大小成反比

B. 对场中某点，试探电荷受力 \vec{F} 与 q_0 的比值不因而变

C. 试探电荷受力 \vec{F} 的方向就是场强 \vec{E} 的方向

D. 若场中某点不放试探电荷，则 $\vec{F} = 0$ ，从而 $\vec{E} = 0$

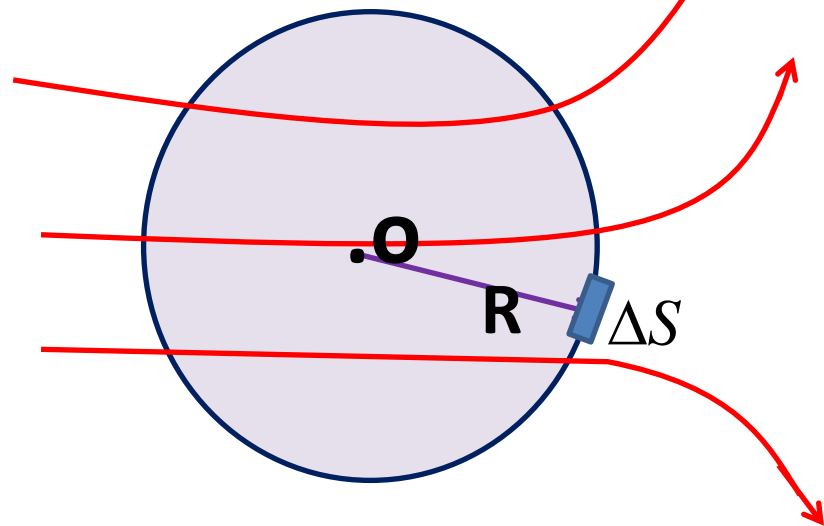
7.在空间有一非均匀电场，其电场线分布如图所示，在电场中作一半径为 R 的闭合球面 S .已知通过球面上某一面元 ΔS 的电场强度通量为 $\Delta\Phi_e$ ，则通过该球面其余部分的电场强度通量为（ ）

A. $-\Delta\Phi_e$

B. $\frac{4\pi R^2}{\Delta S} \Delta\Phi_e$

C. $\frac{4\pi R^2 - \Delta S}{\Delta S} \Delta\Phi_e$

D. 0

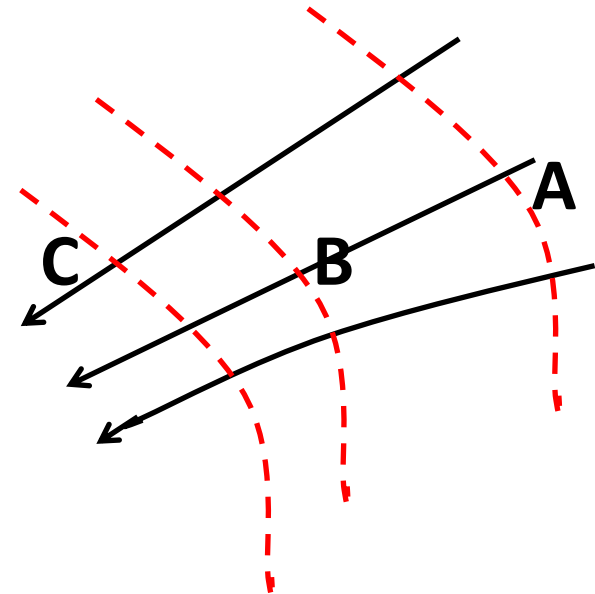


8. 在边长为 a 的正方体中心处放置一点电荷 Q , 设无穷远处为电势零点, 则在正方体顶角处的电势为 ()

- A. $\frac{Q}{4\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a}$ B. $\frac{Q}{2\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a}$ C. $\frac{Q}{6\pi\epsilon_0 a}$ D. $\frac{Q}{12\pi\epsilon_0 a}$

9. 图中实线为某电场中的电场线, 虚线表示等势 (位) 面, 由图可看出 ()

- A. $E_A > E_B > E_C$ $U_A > U_B > U_C$
 B. $E_A < E_B < E_C$ $U_A < U_B < U_C$
 C. $E_A > E_B > E_C$ $U_A < U_B < U_C$
 D. $E_A < E_B < E_C$ $U_A > U_B > U_C$



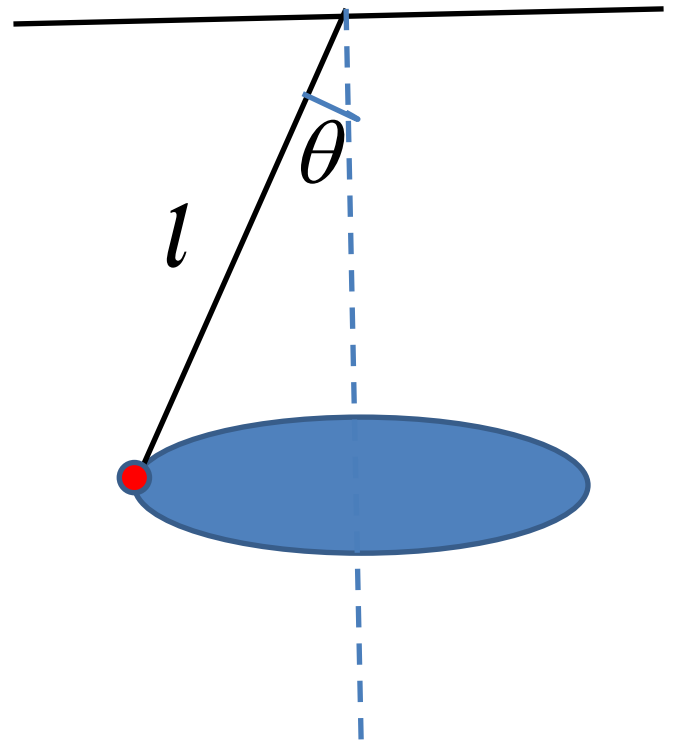
10. 一个电子运动速度 $V=0.99c$, 它的动能是 ()
(电子的静止质量为 0.51MeV)

A. 4MeV B. 3.5MeV C. 3.1MeV D. 2.5MeV

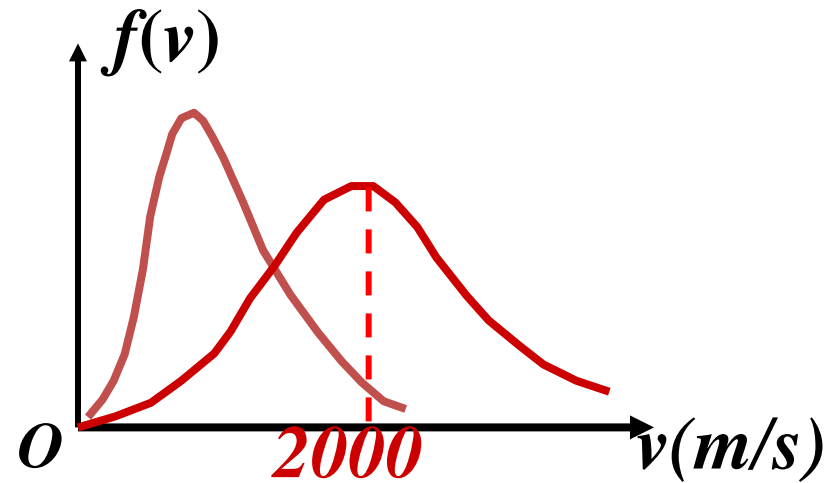
二. 填空题

11. 一个圆锥摆摆长为 l , 摆锤质量为 m , 在水平面上作匀速圆周运动, 摆线与铅直线夹角为 θ , 则

- (1) 摆线的张力 $T=$ _____;
(2) 摆锤的速率 $v=$ _____.

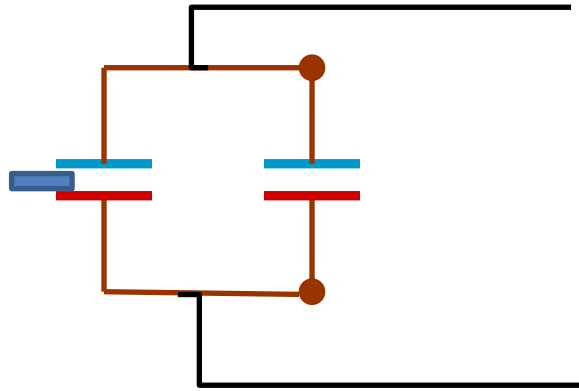


12. 图示的两条曲线分别表示氢气和氧气在同一温度下的麦克斯韦速率分布曲线，由此可得氢气分子的最概然速率为_____，氧气分子的最概然速率为_____



13. 一卡诺热机（可逆），低温热源的温度为 27°C ，热机效率为40%，其高温热源温度为_____K. 今欲将该热机效率提高到50%，若低温热源保持不变，则高温热源的温度应增加____K.

14.1,2是两个完全相同的空气电容器，将其充电后与电源断开，再将一块各向同性均匀介质板插入电容器1的两极板间，如图所示，则电容器2的电压 U_2 .电场能量 W_2 如何变化？（填增大，减小或不变） U_2 _____, W_2 _____.

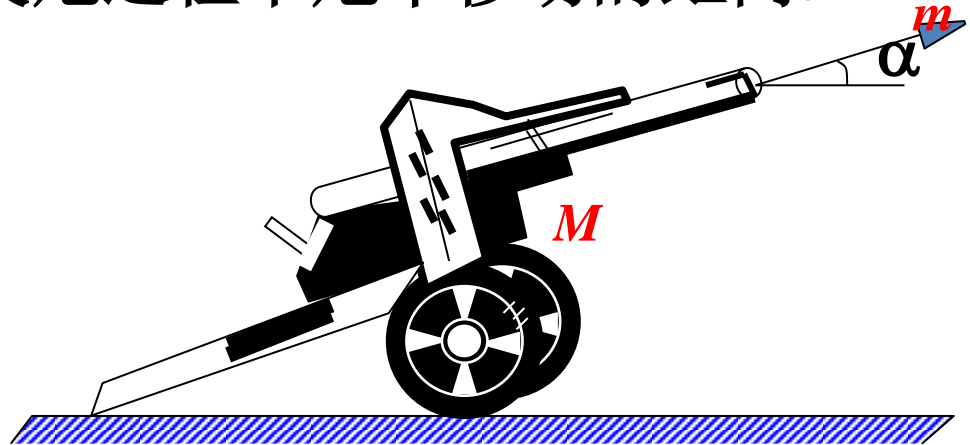


15.匀质细棒静止时质量为 m_0 ,长度为 l_0 , 当它沿棒方向作高速的匀速直线运动时，测得它的长为 l , 那么该棒的运动速度 v =_____,该棒具有的动能 E_k =_____.

三.计算题

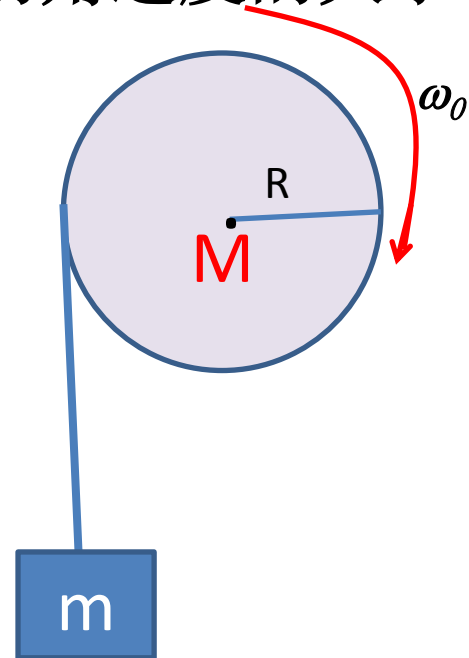
16.如图所示，水平地面上有一辆静止的炮车发射炮弹。炮车质量为 M ，炮身仰角为 α ，炮弹质量为 m ，炮弹刚出口时，相对于炮身的速度为 u ，不计地面摩擦。

- (1) 求炮弹刚出口时，炮车的反冲速度大小；
- (2) 若炮筒长为 l ，求发炮过程中炮车移动的距离。



17. 一轴承光滑的定滑轮，质量为 $M=2\text{kg}$ ，半径为 $R=0.1\text{m}$ 。一根不能伸长的轻绳，一段固定在定滑轮上，另一端系有一质量为 $m=5\text{kg}$ 的物体，如图所示。已知定滑轮的转动惯量为 $J=(1/2)MR^2$ ，其初角速度 $\omega_0=10\text{rad/s}$ ，方向垂直纸面向里。求

- (1) 定滑轮的角加速度的大小和方向；
- (2) 定滑轮的角速度变化到 $\omega=0$ 时，物体上升的高度；
- (3) 当物体回到原来位置时，定滑轮的角速度的大小和方向；



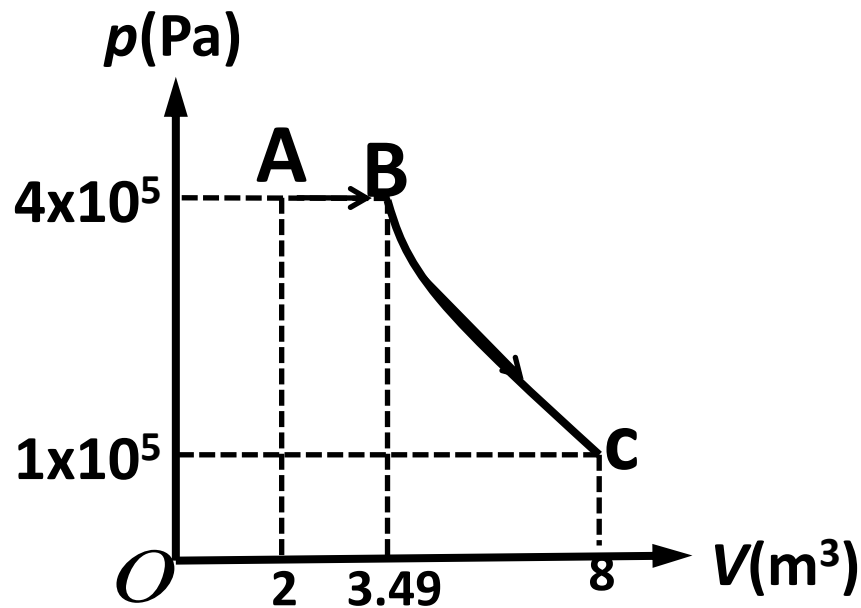
18.一瓶氢气和一瓶氧气温度相同。若氢气分子的平均平动动能为 $6.21 \times 10^{-21} \text{ J}$ ，试求：

(1) 氧气分子的平均平动动能和方均根速率；

(2) 氧气的温度。

(阿伏伽德罗常量 $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 玻尔兹曼常量 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$)

19.一定量的单原子分子理想气体，从A态出发经等压过程膨胀到B态，又经绝热过程膨胀到C态，如图所示。试求这全过程中气体对外所作的功，内能的增量以及吸收的热量。



20.假想从无限远处陆续移来微量电荷使一半径为 R 的导体球带电。

(1) 当球上已带有电荷 q 时，再将一个电荷元 dq 从无限远处移到球上的过程中，外力作多少功？

(2) 使球上电荷从零开始增加到 Q 的过程中，外力共作多少功？

21.一电容器由两个很长的同轴薄圆筒组成。内外圆筒半径分别为 $R_1=2\text{cm}$, $R_2=5\text{cm}$, 其间充满相对介电常量为 ϵ_r 的各向同性, 均匀的电介质。电容器接在电压 $U=32\text{V}$ 的电源上, 如图所示。试求距离轴线 $R=3.5\text{cm}$ 处的A点的电场强度和A点与外筒间的电势差。

