



华图教育  
HUATU.COM



# 2021军队文职笔试 考前30分

《数学2+物理》

华图教育部队事业部文职研究院编制

# 目 录

第一部分 应试必知.....	3
第二部分 笔试题睛.....	3
一、数学 2.....	3
考点一：常用函数.....	3
考点二：常用极限.....	3
考点三：夹逼定理.....	4
考点四：区间可导与导函数的概念.....	4
考点五：基本求导公式.....	4
考点六：基本微分公式与微分法则.....	4
考点七：第一换元法（凑微分法）.....	5
考点八：二重积分的性质.....	5
考点九：行列式的展开定理.....	5
考点十：克莱姆法则.....	6
考点十一：矩阵的运算.....	6
二、物理.....	6
考点一：力学.....	6
考点二：热学.....	8
考点三：电磁学.....	9
考点四：振动、波动和波动光学.....	10
考点五：相对论.....	10
考点六：量子物理基础.....	11
第三部分 高频习题.....	12

## 第一部分 应试必知

理工学类——数学 2+物理专业科目考试主要以客观题形式呈现，并且都是单选题。其中数学 2 测查内容主要包括高等数学、线性代数等，共 23 题，分值为 30 分；物理测查内容主要包括力学、热学、电磁学、振动、波动和波动光学、相对论、量子物理基础等，共 50 题，分值为 70 分。

考试时间为 120 分钟，试卷分值为 100 分。各位考生注意把握好时间，做好答题、检查与填涂答题卡的时间分配。

## 第二部分 笔试点睛

### 一、数学 2

#### 考点一：常用函数

复合函数：设函数  $y = f(u)$  的定义域为  $D_f$ ，函数  $u = \varphi(x)$  的值域为  $Z_\varphi$ ，若集合  $D_f$  与  $Z_\varphi$  的交集非空，称函数  $y = f[\varphi(x)]$  为函数  $y = f(u)$  与  $u = \varphi(x)$  复合而成的复合函数， $u$  为中间变量。

初等函数：由基本初等函数经过有限次的加、减、乘、除和复合所得到且能用一个解析式表示的函数。

分段函数：若一个函数在其定义域的不同部分要用不同的式子表示其对应法则，则称其

为一个分段函数。如 
$$f(x) = \begin{cases} \varphi(x), & a < x < b \\ \psi(x), & c < x < d \end{cases}$$
 即为分段函数。

#### 考点二：常用极限

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} = 0 \quad ; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0 \quad ; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} q^n = 0, |q| < 1$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} q^n = \infty, |q| > 1 \quad ; \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0 \quad ; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a} = 1 \quad (a > 0) \quad ; \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} x^x = 1 \quad ; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \arctan x = \frac{\pi}{2} \quad ; \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \arctan x = -\frac{\pi}{2} .$$

### 考点三：夹逼定理

若  $g(x) \leq f(x) \leq h(x)$  , 且  $\lim_{x \rightarrow \square} g(x) = \lim_{x \rightarrow \square} h(x) = A \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \square} f(x) = A$  .

### 考点四：区间可导与导函数的概念

如果  $y = f(x)$  在  $(a, b)$  的每一点都可导, 称  $y = f(x)$  在  $(a, b)$  内可导, 其中  $f'(x)$  为导函数. 如果  $y = f(x)$  在  $(a, b)$  内可导且在  $a$  点右可导, 在  $b$  点左可导, 则称  $y = f(x)$  在  $[a, b]$  可导, 其中  $f'(x)$  为导函数.

### 考点五：基本求导公式

(1)  $y = c$  (常数)  $y' = 0$  (2)  $y = x^\alpha$  ( $\alpha$  为常数),  $y' = \alpha x^{\alpha-1}$

(3)  $y = a^x$ ,  $y' = a^x \ln a$ , 特例  $(e^x)' = e^x$

(4)  $y = \log_a^x (a > 0, a \neq 1)$ ,  $y' = \frac{1}{x \ln a}$ ,  $(\ln x)' = \frac{1}{x}$

(5)  $y = \sin x$ ,  $y' = \cos x$  (6)  $y = \cos x$ ,  $y' = -\sin x$

(7)  $y = \tan x$ ,  $y' = \frac{1}{\cos^2 x}$  (8)  $y = \cot x$ ,  $y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$

(9)  $y = \sec x$ ,  $y' = \sec x \tan x$  (10)  $y = \csc x$ ,  $y' = -\csc x \cot x$

(11)  $y = \arcsin x$ ,  $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$  (12)  $y = \arccos x$ ,  $y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

(13)  $y = \arctan x$ ,  $y' = \frac{1}{1+x^2}$  (14)  $y = \text{arc cot } x$ ,  $y' = -\frac{1}{1+x^2}$  .

### 考点六：基本微分公式与微分法则

$$(1) \quad d[f(x) + g(x)] = df(x) + dg(x)$$

$$(2) \quad d[f(x)g(x)] = g(x)df(x) + f(x)dg(x)$$

$$(3) \quad d\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right] = \frac{g(x)df(x) - f(x)dg(x)}{g^2(x)} \quad (g(x) \neq 0)$$

考点七：第一换元法（凑微分法）

设  $f(u)$  具有原函数  $F(u)$ ， $u = \varphi(x)$  存在连续导数，则有换元公式。  
 $\int f[\varphi(x)]\varphi'(x)dx = F(u) + C = F[\varphi(x)] + C$

考点八：二重积分的性质

$$(1) \quad \iint_D [\alpha f(x, y) \pm \beta g(x, y)]d\sigma = \alpha \iint_D f(x, y)d\sigma \pm \beta \iint_D g(x, y)d\sigma, \quad \alpha, \beta \text{ 任意常数.}$$

(2) 若区域  $D$  分为两个部分区域  $D_1, D_2$ ，则

$$\iint_D f(x, y)d\sigma = \iint_{D_1} f(x, y)d\sigma + \iint_{D_2} f(x, y)d\sigma$$

(3) 若在  $D$  上， $f(x, y) \equiv 1$ ， $\sigma$  为区域  $D$  的面积，则  $\sigma = \iint_D d\sigma$

(4) 若在  $D$  上  $f(x, y) \leq g(x, y)$ ，则有  $\iint_D f(x, y)d\sigma \leq \iint_D g(x, y)d\sigma$ 。

特殊地  $\left| \iint_D f(x, y)d\sigma \right| \leq \iint_D |f(x, y)|d\sigma$ 。

考点九：行列式的展开定理

1. 余子式与代数余子式： $A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$ ，其中  $M_{ij}$  是  $D$  中去掉  $a_{ij}$  所在的第  $i$  行第  $j$  列全部元素后，按原顺序排成的  $n-1$  阶行列式，称为元素  $a_{ij}$  的余子式， $A_{ij}$  为元素  $a_{ij}$  的代数余子式。

2. 行列式的展开定理：行列式对任一行按下式展开，其值相等，即

$$D = a_{i1}A_{i1} + a_{i2}A_{i2} + \dots + a_{in}A_{in}$$

考点十：克莱姆法则

$n$  个未知量  $n$  个方程的线性方程组，在系数行列式不等于零时的方程组解法。

矩阵的运算：

考点十一：矩阵的运算

1. 矩阵的线性运算：加法 设  $A = (a_{ij})_{m \times n}$  和  $B = (b_{ij})_{m \times n}$ ，规定

$$A + B = (a_{ij} + b_{ij}) = \begin{pmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} & \cdots & a_{1n} + b_{1n} \\ a_{21} + b_{21} & a_{22} + b_{22} & \cdots & a_{2n} + b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} + b_{m1} & a_{m2} + b_{m2} & \cdots & a_{mn} + b_{mn} \end{pmatrix}。$$

并称  $A + B$  为  $A$  与  $B$  之和。

2. 矩阵的数量乘法(简称数乘)：设  $k$  是数域  $R$  中的任意一个数， $A = (a_{ij})_{m \times n}$ ，规定

$$kA = (ka_{ij}) = \begin{pmatrix} ka_{11} & ka_{12} & \cdots & ka_{1n} \\ ka_{21} & ka_{22} & \cdots & ka_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ ka_{m1} & ka_{m2} & \cdots & ka_{mn} \end{pmatrix}。并称这个矩阵为  $k$  与  $A$  的数量乘积。$$

3. 矩阵的乘法，即

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1s} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2s} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{ns} \end{pmatrix},$$

则  $A$  与  $B$  之乘积  $AB$  (记作

$$C = (c_{ij})$$

是一个  $m \times s$  矩阵，且  $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj}$ 。即矩阵  $C = AB$

的第  $i$  行第  $j$  列元素  $c_{ij}$  是  $A$  的第  $i$  行  $n$  个元素与  $B$  的第  $j$  列相应的  $n$  个元素分别相乘的乘积之和。

## 二、物理

考点一：力学

参考系:描述相对运动所选定一个或一组保持相对静止的物体作为参考物,称为参考系。

坐标系:为定量描述相对运动,在选定参照系中建立坐标系(如直角坐标系、极坐标系、自然坐标系等)。

质点:如果我们研究某一物体的运动,而可以忽略其大小和形状对物体运动的影响,若不涉及物体的转动和形变,我们就可以把物体当作是一个具有质量的点(即质点)来处理。

质点运动学两类基本问题:(一)由质点的运动方程可以求得质点在任一时刻的位矢、速度和加速度;(二)已知质点的加速度以及初始速度和初始位置,可求质点速度及其运动方程。

牛顿第一定律:任何物体都要保持其静止或匀速直线运动状态,直到外力迫使它改变运动状态为止。

牛顿第二定律:物体动量随时间的变化率等于作用于物体的合外力。

牛顿第三定律:两个物体之间作用力和反作用力,沿同一直线,大小相等,方向相反,分别作用在两个物体上。作用力与反作用力是同一性质的力。

万有引力定律适用于两个质点。

重力:地球对地面附近物体的万有引力,严格来说应是万有引力的分力。

弹性力:(压力、支持力、张力、弹簧弹性力等)特点:接触、形变、被动。

摩擦力:当相互接触的物体作相对运动或有相对运动的趋势时,它们中间所产生的阻碍相对运动的力称为摩擦力。

牛顿运动定律的应用:1)已知运动求力;2)已知力求运动。桥梁是加速度。

质点的动量定理:在给定的时间内,外力作用在质点上的冲量,等于质点在此时间内动量的增量。

冲量:力对时间的积分。

质点系的动量定理:作用于系统的合外力的冲量等于系统动量的增量。注意:内力不改变系统的动量。

动量守恒定律:质点系所受的合外力为零时,则系统的总动量将保持不变。

角动量定理:质点所受合力矩等于它的角动量对时间的变化率。

角动量守恒定律:如果对某固定点,质点所受合力矩为零,则此质点对该固定点的角动量矢量保持不变。

质点的动能定理:功可以改变物体的运动状态,可以设想,必定相应的存在某种描述运动状态的物理量,它的改变正好由力对物体所做的功来决定

质点系的动能定理:外力和内力的总功等于质点系总动能的增量。

质心运动定律:将质心公式两边对时间求导,得到质心速度公式;质点系总动量对时间求导得到质心运动定律。

刚体的概念:在外力作用下,形状和大小都不发生变化的物体。

力矩:(对于定轴转动的刚体,外力对刚体转动的影响,不仅与力的大小有关,而且还与力的作用点和力的方向有关。

刚体:刚体定轴转动的角加速度与它所受的合外力矩成正比,与刚体的转动惯量成反比。

刚体绕定轴转动的动能定理:合外力矩对绕定轴转动的刚体所作的功等于刚体转动动能的增量。

## 考点二:热学

热力学第零定律:如果系统 A 和 B 分别和系统 C 处于热平衡,则系统 A 和 B 也必然处于热平衡。两个或多个系统处于平衡态时,必然具有某种共同的宏观性质,温度就是这种宏观性质的量度。

理想气体压强公式表明了宏观量压强的微观本质:分子数密度  $n$  越大,分子与器壁的碰撞频率越高,单位时间内给器壁的冲量越大,因而气体压强  $p$  就越大;而平均平动动能  $\epsilon-t$  的增大,不仅能增大碰撞频率,而且使平均每次碰撞对器壁的冲量还增加,因而也导致气体宏观压强的升高。

平衡态下理想气体分子的平均平动动能只与温度有关,与气体热力学温度成正比。

在温度为  $T$  的平衡态下,气体分子的每个自由度上的平均动能都相等,等于  $kT/2$ 。这就是能量按自由度均分定理,简称能量均分定理。

系统的内能是指组成系统的分子作无规则热运动的动能和分子间相互作用的势能的总和。

麦克斯韦速率分布曲线:从麦克斯韦速率分布曲线可以形象地得到气体分子按速率分布的信息。分子在某一速率区间  $v \sim v+dv$  内出现的几率也可以形象地用此区间内曲线下的面积表示;麦克斯韦速率分布曲线在整个速率区间下的面积为 1。

实际中有两种方式可以使热力学系统的状态发生变化,一种是外界对系统做功,另外一种系统是系统和外界交换热量。系统对外界做的元功: $dW =pdV$

除做功外,系统还可以通过和外界交换热量来改变自身的状态。传热过程中所传递的能



量的多少叫做热量,用  $Q$  表示,其 SI 单位为焦耳(J)。热量传递的方向则用正负号来表示。通常规定:当系统从外界吸热时, $Q > 0$ ;当系统向外界放出热量时, $Q < 0$ 。

热力学第一定律:由于做功和传热是系统和外界交换能量的两种方式,而能量的传递和交换应服从守恒定律,因此有  $Q = E_2 - E_1 + W$

经计算卡诺循环的效率为  $\eta = 1 - T_2/T_1$ 。

在孤立系统中所进行的自然过程总是沿着熵增加的方向进行。它是不可逆的。平衡态相应于熵最大的状态。热力学第二定律的这种表述叫熵增加原理。其数学表示式为: $\Delta S > 0$ 。

### 考点三:电磁学

电荷守恒定律:在孤立系统中,电荷的代数和保持不变(自然界的基本守恒定律之一)。

高斯定理:(在真空中,通过任一闭合曲面的电场强度通量,等于该闭合曲面所包围的所有电荷的代数和除以  $\epsilon_0$ 。

高斯定理的物理意义:

高斯定律可从库仑定律严格导出,它是平方反比规律的必然结果。但库仑定律只适用于静止点电荷产生的电场,而高斯定律则是关于电场的普遍的基本规律(适用运动电荷的电场)。

高斯定律中的  $E$  是封闭曲面上各点的场强,是由面内和面外所有电荷共同产生的,不自由封闭面内电荷所产生。但通过封闭曲面的总电通量只取决于它所包围的电荷。

高斯定律反应了静电场是有源场:从电量为  $q$  的正电荷总是反射出  $q/\epsilon_0$  条电场线,周围的电荷只能改变电场线的分布情况,但不能改变该点电荷反射出的电场线的总条数。

在已知电场分布的情况下,可根据高斯定律求出任意区域内的电荷;当电荷分布具有某种对称性时,也可利用高斯定律求出电场分布。

求电势的方法:方法一:已知电荷分布,且选无限远为电势零点时应用点电荷电势叠加;方法二:已知场强分布时用定义式。

静电感应:导体中(包括表面)没有电荷定向移动的状态叫做静电平衡。静电平衡条件:(或者说导体为一等势体,与下列说法等效)1)导体内部任何一点处的电场强度为零;(导体内部自由电荷无定向移动);2)导体表面处的电场强度的方向,都与导体表面垂直(导体表面自由电荷也无定向移动)。

电介质的极化:(有极分子:转向极化;无极分子:位移极化)

电容器的电容:1) $C = Q/(V_A - V_B) = Q/U$  (电容的大小仅与导体的形状、相对位置、其

间的电介质有关,与  $Q$  无关); 2)单位; 3)击穿场强;击穿电压(电容器中的电介质能承受的最大电场强度和电压); 4)求电容步骤:(1)设两极板分别带电  $\pm Q$  ;(2)求场强  $E$  ;(3)求电势  $U$  ;(4)求电容  $C$ 。

电源电动势:把单位正电荷从负极经电源内部移至正极时非静电力所做的功

安培环路定理:在稳恒磁场中磁感强度沿任一闭合环路的线积分等于穿过该环路的所有电流的代数和的  $\mu_0$  倍。

楞次定律:闭合的导线回路中所出现的感应电流,总是使它自己所激发的磁场反抗任何引发电磁感应的原因为(反抗相对运动、磁场变化或线圈变形等)。

位移电流:麦克斯韦假设:通过电场中某一截面的位移电流等于通过该截面电场强度通量对时间的变化率与  $\epsilon_0$  的乘积。

#### 考点四: 振动、波动和波动光学

相干光的产生:

分波阵面法:(杨氏双缝干涉实验、菲涅尔双棱镜实验、菲涅尔双面镜实验、劳埃德镜实验);分振幅法:(薄膜干涉、劈尖干涉、牛顿环、迈克尔逊干涉仪)

惠一费原理:惠更斯原理只说明了光的传播方向问题,没有涉及光强,惠更斯原理进一步说明了光的强度分布:衍射时波场中各点的强度,由各子波在该点的相干叠加决定。

圆孔衍射条纹的特点:中央是一个圆亮斑,称为爱里斑,约 98% 的光强集中于此。随后的亮环越来越暗,间隔不等。

马吕斯定律:线偏振光,透过检偏片后,透射光的强度(不考虑吸收)为  $I = I_0 \cos^2 \alpha$ 。(  $\alpha$  是入射线偏振光的光振动方向和偏振片偏振化方向之间的夹角。

牛顿环:一平凸透镜反放在一平板玻璃上,形成空气劈.用单色光垂直照射,产生的等厚条纹为同心圆环,中央为一黑斑(对于反射光)。

定性讨论明暗条纹分布可采用费涅耳半波带法。条纹特点: 1)中央明纹(主极大)最亮,绝大部分光度都集中于此;其它亮纹(次极大)级次越高,亮度越暗; 2)暗纹等间距;亮纹不等间距,但随着级次升高趋近于等间距。 3)中央明纹宽度是其它明纹宽度的 2 倍。

#### 考点五: 相对论

狭义相对论的基本原理

1)爱因斯坦相对性原理:物理定律在所有的惯性系中都具有相同的表达形式。相对性原理是自然界的普遍规律。所有的惯性参考系都是等价的。

2)光速不变原理:真空中的光速是常量,它与光源或观察者的运动无关,即不依赖于惯性系的选择。

时间的延缓:运动的时钟变慢,这就是时间延缓效应。同一地点发生的两事件的时间间隔是固有时间 $\Delta t_0$ 。

长度收缩,洛伦兹收缩:运动物体在运动方向上长度收缩。

固有长度:物体相对静止时所测得的长度。

狭义相对论的时空观: 1)两个事件在不同的惯性系看来,它们的空间关系是相对的,时间关系也是相对的,只有将空间和时间联系在一起才有意义。2)时—空不互相独立,而是不可分割的整体。3)光速  $c$  是建立不同惯性系间时空变换的纽带。4)在日常生活中时间延缓和长度收缩是完全可以忽略的,但运动速度接近光速时,这两种效应就变得非常重要,在高能物理的领域里得到大量的实验证实。

#### 考点六:量子物理基础

热辐射:任何物体在任何温度下都会发射不同频率的电磁波的现象为热辐射.物体在什么时候都存在发射和吸收电磁辐射的过程。

实验证明热辐射具有如下规律:

1)辐射能量按频率的分布随温度而不同。

2)不同物体在某一频率范围发射和吸收辐射的能力不同;同一物体在某一频率范围发射越强,吸收也越强。

黑体:能完全吸收照射到它上面的各种频率的电磁辐射的物体称为黑体。(黑体是理想模型)。

斯特藩—玻耳兹曼定律:黑体辐出度与黑体的热力学温度的四次方成正比。

维恩位移定律:当黑体的热力学温度升高时,与单色辐出度的峰值相对应的波长向短波。

普朗克量子假设:金属空腔壁中电子的振动可视为一维谐振子,它吸收或者发射电磁辐射能量是量子化的(不连续)。

光电效应:当光照射到金属表面时,金属中有电子逸出现象。所逸出的电子叫光电子,形成光电流,使电子逸出某种金属表面所需的功称为该金属的逸出功。

经典电磁理论遇到的困难:

1)红限问题:按经典理论,无论何种频率的入射光,只要其强度足够大,就能使电子具有足够的能量逸出金属。与实验结果不符。

2)瞬时性问题:按经典理论,电子逸出金属所需的能量,需要有一定的时间来积累,一直积累到足以使电子逸出金属表面为止。与实验结果不符。

光既有粒子性,又具有波动性,即具有波粒二象性。波动性:光的干涉和衍射(传播时);粒子性:(和物质相互作用时)。

在散射 x 射线中除有与入射波长相同的射线外,还有波长比入射波长更长的射线,其波长的改变与散射角有关,而与入射线波长和散射物质都无关。

卢瑟福的有核模型: 卢瑟福在 $\alpha$ 粒子散射实验的基础上提出核式结构模型:1)全部正电荷集中在原子球体中心,大约占原子体积几分之一大小的范围内,构成原子核。2)原子质量几乎全(99.9%以上)集中于此。3)Z 个电子在核外凭借其与正电荷的库仑力做绕核运动,也就类似于行星那样的运动。

不确定原理: 海森伯提出不确定原理:对于微观粒子不能同时用确定的位置和确定的动量来描述:

1)微观粒子同一方向上的坐标与动量不可同时准确测量,它们的精度存在一个终极的不可逾越的限制。

2)不确定的根源是“波粒二象性”这是自然界的根本属性。

3)对宏观粒子,因 $\Delta x \Delta p \rightarrow 0$  很小,所以可视为位置和动量能同时准确测量。

### 第三部分 高频习题

1. 幂级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{\sqrt{n}}$  的收敛区间是 ( )。

A. (-1,1)

B.  $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$

C. (3,7)

D. (4,6)

【答案】D

【解析】 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{|a_{n+1}|}{|a_n|} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}} = 1$ ，故收敛半径为1。

当 $|x-5| < 1$ 时级数收敛；当 $|x-5| > 1$ 时，级数发散。因此级数的收敛区间为(4,6)。故  
选D。

2. 设函数 $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 5} - (ax + b)$ ，试确定 $a, b$ 的值，使 $x \rightarrow -\infty$ 时， $f(x)$ 为无穷小。

- A.  $(a, b) = (-1, 2)$
- B.  $(a, b) = (1, -2)$ ，或  $(a, b) = (-1, 2)$
- C.  $(a, b) = (1, -2)$
- D.  $(a, b) = (-1, -2)$ ，或  $(a, b) = (1, 2)$

【答案】B

【解析】本题的意思就是求解 $a, b$ 为何值时， $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ 。为此，令 $x = -t$ ，将原式  
作如下变形：

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} \sqrt{t^2 + 4t + 5} + (at - b) \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{(1-a^2)t^2 + (4+2ab)t + (5-b^2)}{\sqrt{t^2 + 4t + 5} - (at - b)} \\ &= 0 \Rightarrow 1 - a^2 = 0 \quad (t^2 \text{的系数 } 1 - a^2 \text{ 必须等于 } 0, \text{ 否则极限不存在。}) \end{aligned}$$

求得 $a=1$ ，或者 $a=-1$ 。

当 $a=1$ 时，代回前面的算式，可得：

$$\begin{aligned} &\lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{(1-a^2)t^2 + (4+2ab)t + (5-b^2)}{\sqrt{t^2 + 4t + 5} - (at - b)} \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{(4+2b)t + (5-b^2)}{\sqrt{t^2 + 4t + 5} - (t - b)} \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{4+2b}{\frac{t+2}{\sqrt{t^2 + 4t + 5}} - 1} \quad (\text{洛必达法则}) \\ &= \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{4+2b}{\frac{t+2}{\sqrt{t^2 + 4t + 5}} - 1} \quad (\text{洛必达法则}) \end{aligned}$$

$= 0 \Rightarrow 4+2b=0$ ，得到 $b=-2$ 。

同理，当  $a=-1$  时，得到  $b=2$ 。

所以， $(a, b) = (1, -2)$ ，或  $(a, b) = (-1, 2)$

3. 如果函数  $z = f(x^2 + y^2)$ ，其中  $f$  具有二阶导数，那么  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  的结果是 ( )。
- A.  $xyf''$   
 B.  $2xyf''$   
 C.  $3xyf''$   
 D.  $4xyf''$

【答案】D

【解析】令  $u = x^2 + y^2$ ，则  $z = f(u)$ ，记  $f' = f'(u)$ ， $f'' = f''(u)$ ；

那么：

$$\frac{\partial z}{\partial x} = f'(u) \cdot \frac{\partial u}{\partial x} = 2xf'$$

$$\frac{\partial z}{\partial y} = f'(u) \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = 2yf'$$

因此  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 2xf'' \frac{\partial u}{\partial y} = 4xyf''$ ，故选 D。

4. 二次型  $f = -2x_1^2 - 6x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3$  是 ( )。

- A. 正定  
 B. 负定  
 C. 半正定  
 D. 不确定

【答案】B

【解析】对应的矩阵  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -6 & 0 \\ 1 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ ， $a_{11} = -2 < 0$ ， $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -6 \end{vmatrix} = 11 > 0$ ，

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -6 & 0 \\ 1 & 0 & -4 \end{vmatrix} = -38 < 0$$

，则  $f$  为负定。故本题选 B。

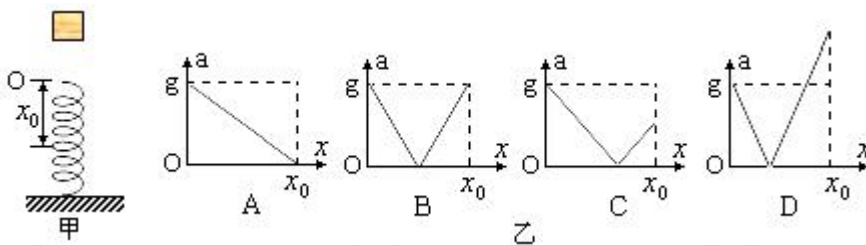
5. 设 A、B 都是 n 阶方阵，且  $(AB)^2=E$ ，则必有 ( )。

- A.  $A^{-1}=B$
- B.  $AB=E$
- C.  $AB=E$
- D.  $A^{-1}=BAB$

【答案】D

【解析】由  $(AB)^2=ABAB=A(BAB)=E$ ，A 和 BAB 都是 n 阶方阵，故两者互逆，即  $A^{-1}=BAB$ ，故 D 正确。

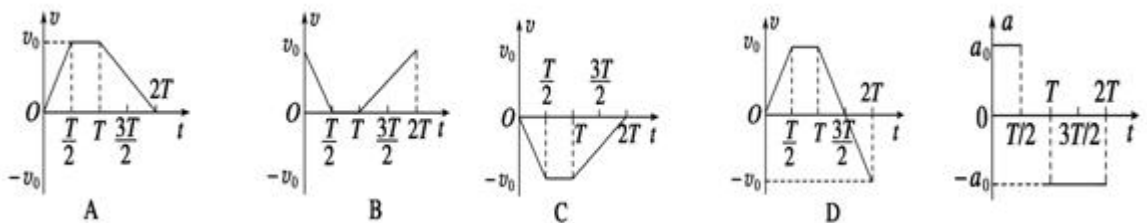
6. 如图甲所示，一根轻弹簧竖直立在水平地面上，下端固定。在弹簧的正上方有一个物块，物块从高处自由下落到弹簧上端 O 处，将弹簧压缩了  $x_0$  时，物块的速度变为零。在如图乙所示的图象中，能正确反映物块从与弹簧接触开始，至运动到最低点加速度的大小随下降的位移  $x$  (弹簧原长为位移的零点) 变化的图象是 ( )。



【答案】D

【解析】物体下降到 O 点时，物体所受弹力为零，此时物体只受重力，加速度为  $g$ ；继续下降，所受合力  $F=mg-kx$ ，加速度  $a=F/m=g-kx/m$ 。物块从与弹簧接触开始，至运动到最低点加速度的大小一定是先减小后增大。当弹力增大到等于重力时，合力为零，加速度为零。此后合外力向上，加速度可表示为  $a=F/m=kx/m-g$ ，当弹力增大到是重力的 2 倍时，加速度大小为  $g$ 。由对称性可知，此时物体向下运动速度不为零，继续向下运动，故当物体速度减小到零时，加速度  $a>g$ ，选项 D 正确 ABC 错误。

7. 一物体做直线运动，其加速度随时间变化的  $a-t$  图象如右图所示。下列  $v-t$  图象中，可能正确描述此物体运动的是 ( )。



【答案】D

【解析】在  $0 \sim T/2$  内，物体从静止开始沿加速度方向匀加速运动， $v-t$  图象是向上倾斜的直线；在  $T/2 \sim T$  内，加速度为 0，物体做匀速直线运动， $v-t$  图象是平行于  $t$  轴的直线；在  $T \sim 2T$ ，加速度反向，速度方向与加速度方向相反，物体先做匀减速运动，到  $3/2T$  时刻速度为零，接着反向做初速度为零的匀加速直线运动。 $v-t$  图象是向下倾斜的直线，故 D 正确，AC 错误；在  $0 \sim T/2$  内，由两个图象看出速度和加速度都沿正向，物体应做匀加速运动，在  $T/2 \sim T$  内，加速度为 0，物体做匀速直线运动，在  $T \sim 2T$ ，加速度反向，物体做匀减速直线运动，所以该速度与  $a-t$  图象所反映的运动情况不符，故 B 错误。

8. 一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔  $t$  内位移为  $s$ ，动能变为原来的 9 倍。该质点的加速度为( )。

A.  $\frac{s}{t^2}$

B.  $\frac{3s}{2t^2}$

C.  $\frac{4s}{t^2}$

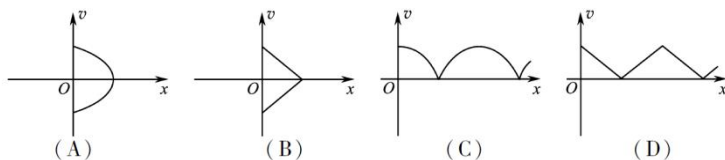
D.  $\frac{8s}{t^2}$

【答案】A

【解析】设初速度为  $v_1$ ，末速度为  $v_2$ ，根据题意可得  $9 \cdot \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$ ，解得  $v_2 = 3v_1$ ，

根据  $v = v_0 + at$ ，可得  $3v_1 = v_1 + at$ ，解得  $v_1 = \frac{at}{2}$ ，代入  $s = v_1t + \frac{1}{2}at^2$  可得  $a = \frac{s}{t^2}$ ，故 A 正确。

9. 小球从一定高度处由静止下落，与地面碰撞后回到原高度再次下落，重复上述运动，取小球的落地点为原点建立坐标系，竖直向上为正方向，下列速度  $v$  和位置  $x$  的关系图象中，能描述该过程的是( )。

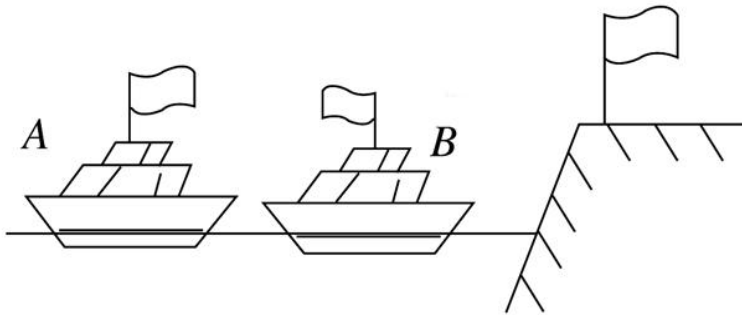




【答案】A

【解析】由题意知小球在下落的过程中速度方向向下，与题中规定的正方向相反，故为负值，所以 C、D 错误；小球的运动为匀变速运动，根据  $v^2 - v_0^2 = 2ax$  可知速度与时间的关系式为二次函数，故 A 正确，B 错误。

11. 如图所示，由于风的缘故，河岸上的旗帜向右飘，在河面上的两条船上的旗帜分别向右和向左飘，两条船运动状态是( )。

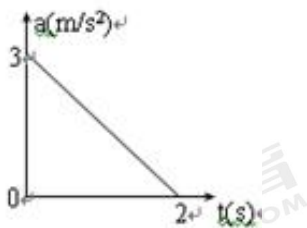


- A. A 船肯定是向左运动的
- B. A 船肯定是静止的
- C. B 船肯定是向右运动的
- D. B 船可能是静止的

【答案】C

【解析】由岸上的旗子向右摆动，知风向右吹。A 旗子向右摆动，可判断 A 可以静止、可以向左形式、也可以向右形式船速小于风速；B 旗子向左摆动，知 B 必向右运动，C 对。

12. 有人提出“加速度的变化率”的概念，基于你的理解，下列说法正确的是( )。



- A. “加速度的变化率”的单位应是  $m/s^3$
- B. 加速度的变化率为 0 的运动是匀速直线运动
- C. 若加速度与速度同方向，如图的  $a-t$  图像，表示的是物体的速度在减小
- D. 若加速度与速度同方向，如图的  $a-t$  图像，已知物体在  $t=0$  时速度为  $5m/s$ ，则 2s 末的速度大小为  $9m/s$

【答案】A

【解析】“加速度的变化率”是  $\frac{\Delta a}{\Delta t}$ ，故单位是  $\frac{m/s^2}{s} = m/s^3$ ，选项 A 正确；加速度的变化率为 0，则加速度是恒定不变的，其运动是匀变速直线运动，选项 B 错误；若加速度与速度同方向，如图的 a-t 图像，表示的是物体的加速度在减小，但速度是增加的，选项 C 错误；若加速度与速度同方向，如图的 a-t 图像，已知物体在 t=0 时速度为 5m/s，则 2s 末速度的增量为 3m/s，则末速度大小为 5m/s+3m/s=8m/s，选项 D 正确；故选 A。

13. 柴油机的实际膨胀过程是（ ）。

- A. 多变过程
- B. 等温过程
- C. 等压过程
- D. 等熵过程

【答案】A

【解析】柴油机的实际膨胀过程温度、压力、熵都会发生变化，因此是多变过程。故本题选 A。

14. 柴油机燃烧的前期，可近似的看作为（ ）。

- A. 等温过程
- B. 等压过程
- C. 等容过程
- D. 等熵过程

【答案】C

【解析】在活塞左行快接近上止点时，柴油被高压油泵喷入气缸。此时被压缩的空气温度超过了柴油的自燃温度，但被喷入的柴油需有一个滞燃期才会燃烧。燃烧过程十分迅猛，而活塞移动不显著，因此燃烧的前期接近于定容过程。故本题选 C。

15. 柴油机燃烧的后期，可近似的看作为（ ）。

- A. 等温过程
- B. 等压过程
- C. 等容过程
- D. 等熵过程

【答案】B

【解析】活塞到达上止点后，又开始右行，此时燃烧仍在继续，气缸内气体的压力变化很少，因此燃烧的后期接近于定压。故本题选 B。

16. 内燃机混合加热理想循环的组成依次为：绝热压缩过程、定容加热过程、定压加热过程、绝热膨胀过程和（ ）。

- A. 定容放热过程
- B. 定压放热过程
- C. 定压加热循环
- D. 定压排气过程

【答案】A

【解析】混合加热理想循环，又成萨巴德循环，它由绝热（定熵）压缩过程、定容加热过程、定压加热过程、绝热（定熵）膨胀过程和定容放热过程组成。故本题选 A。

17. 气体在气缸中被压缩，其熵和热力学能的变化分别为 $-0.289 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 和 $45 \text{ kJ}/\text{kg}$ ，外界对气体做功 $165 \text{ kJ}/\text{kg}$ 。过程中气体只与环境大气交换热量，环境温度为 $300 \text{ K}$ 。问该过程的孤立系统熵增。（ ）

- A.  $0.111 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
- B.  $0.4 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
- C.  $-0.289 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
- D.  $0.689 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

【答案】A

【解析】气缸内气体与外界（本题是环境大气）共同组成闭口绝热系统（孤立系统）。

已知 $\Delta u = 45 \text{ kJ}/\text{kg}$ ， $w = -165 \text{ kJ}/\text{kg}$ ，由能量守恒式 $q = \Delta u + w = -120 \text{ kJ}/\text{kg}$ 。

$q$  为负值表示工质放热，则环境吸热。吸热量 $q_{\text{sur}} = -q = 120 \text{ kJ}/\text{kg}$ 。

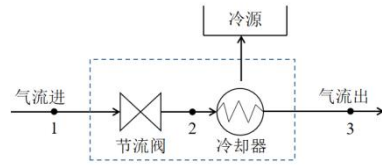
$$\text{故 } \Delta s_{\text{sur}} = \frac{q_{\text{sur}}}{T_{\text{sur}}} = \frac{120}{300} = 0.4 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})。$$

$$\text{孤立系统熵增 } \Delta s_{\text{iso}} = \Delta s + \Delta s_{\text{sur}} = -0.289 + 0.4 = 0.111 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})。$$

18. 利用稳定供应的 $0.69 \text{ MPa}$ ， $26.8^\circ\text{C}$ 的空气源和 $-196^\circ\text{C}$ 的冷源，生产 $0.138 \text{ MPa}$ ， $-162.1^\circ\text{C}$ 的空气流，质量流量 $q_m = 20 \text{ kg}/\text{s}$ ，装置如图所示。已知空气的气体常数 $R_g = 0.287 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，定压比热 $c_p = 1.004 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ，绝热指数 $\kappa = 1.4$ 。求冷却器的每秒放热量。

( )

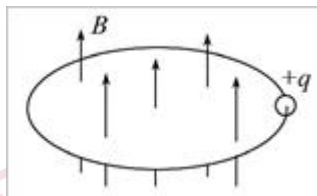
- A. -3973.11 kJ/s
- B. 3973.11 kJ/s
- C. 4473.82 kJ/s
- D. 4473.82 kJ/s



【答案】B

【解析】由题意，进气流温度  $T_1 = 26.8 + 273.15 = 299.95 \text{ K}$ ，出气流温度  $T_3 = -162.1 + 273.15 = 111.05 \text{ K}$ ，冷源温度  $T_r = -196 + 273.15 = 77.15 \text{ K}$ 。由热力学第一定律能量守恒式确定热量  $q_Q$ 。由于节流前后焓值相同，故  $h_2 = h_1$ 。又理想气体的焓取决于温度，所以  $T_2 = T_1 = 299.95 \text{ K}$ 。冷却器不对外做功，忽略冷却器压降，放热量等于焓降，所以  $q_Q = q_m(h_3 - h_2) = q_m c_p (T_3 - T_2) = 20 \times 1.004 \times (111.05 - 299.95) = -3973.11 \text{ kJ/s}$ 。负号表示放热，即放热量是  $3973.11 \text{ kJ/s}$ 。故本题选 B。

19. 英国物理学家麦克斯韦认为，磁场变化时会在空间激发感生电场。如图所示，一个半径为  $r$  的绝缘细圆环水平放置，环内存在竖直向上的匀强磁场  $B$ ，环上套一带电荷量为  $+q$  的小球，已知磁感应强度  $B$  随时间均匀增加，其变化率为  $k$ ，若小球在环上运动一周，则感生电场对小球的作用力所做功的大小是( )。



- A. 0
- B.  $\pi r^2 q k / 2$
- C.  $2 \pi r^2 q k$
- D.  $\pi r^2 q k$

【答案】D

【解析】

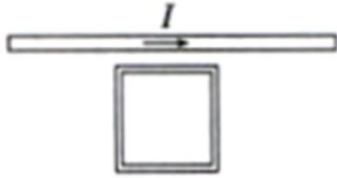
试题分析：磁感应强度  $B$  随时间均匀增加，其变化率为  $k$ ，故感应电动势为：

$$U = S \frac{\Delta B}{\Delta t} = \pi r^2 k$$

；根据楞次定律，感应电动势的方向为顺时针方向；小球带正电，小球

在环上运动一周，则感生电场对小球的作用力所做功的大小是： $W=qU=\pi r^2qk$ ，故选 D。

20. 如图所示，固定的水平长直导线中通有电流  $I$ ，矩形线框与导线在同一竖直平面内，且一边与导线平行，线框由静止释放，在下落过程中（ ）。



- A. 穿过线框的磁通量保持不变
- B. 线框中感应电流方向保持不变
- C. 线框所受安培力的合力为零
- D. 线框的机械能不断增大

【答案】B

【解析】AB 选项：当线框由静止向下运动时，穿过线框的磁通量逐渐减小，根据楞次定律可得，产生的感应电流的方向为顺时针方向，且方向不发生变化，故 A 错误，B 正确；

C 选项：因为线框上下两边所在处的磁感应强度方向相同、大小不同，所以线框所受的安培力的合力一定不为零，故 C 错误；

D 选项：整个线框所受的安培力的合力竖直向上，对线框做负功，线框的机械能减小，故 D 错误；故选 B。

21. 在狭义相对论中，下列说法中哪些是正确的？（ ）。

- (1) 一切运动物体相对于观察者的速度都不能大于真空中的光速
- (2) 质量、长度、时间的测量结果都随物体与观察者的相对运动状态而改变
- (3) 在一惯性系中发生于同一时刻不同地点的两个事件在其他一切惯性系中也是同时发生的
- (4) 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，会看到这个时钟比其他相同的时钟走的慢些

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

【答案】B

【解析】在一惯性系中发生于同一时刻不同地点的两个事件在其他一切惯性系中“同时”是相对的，故本题选 A。

22.  $\pi$  介子是不稳定得粒子，静止时其平均寿命为  $2.6 \times 10^{-8} \text{s}$ 。当它以  $0.8c$  的速率相对地球运动时，地球上的观察者测得它能够通过的距离是（ ）。

- A. 10.4m
- B. 6.28m
- C. 21.7m
- D. 4.68m

【答案】A

【解析】以  $\pi$  介子自身为  $K'$  系，可以实验室为参考系测得它得寿命为  $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}} = 4.3 \times 10^{-8} \text{s}$ 。它衰变前运动的距离为  $l=ut=10.4\text{m}$ ，故本题选 A。

23. (1) 发生在某惯性系中同一地点、同一时刻的两个事件，对于相对于该系做匀速直线运动的其他惯性系中的观察者来说，他们是否同时发生？(2) 在某惯性系发生于同一时刻、不同地点的两个事件，他们在其他惯性系中是否同时发生？（ ）。

- A. (1) 同时，(2) 不同时
- B. (1) 不同时，(2) 同时
- C. (1) (2) 均同时
- D. (1) (2) 均不同时

【答案】A

【解析】根据相对论同时的相对性，故本题选 A。

24. 下列说法不正确的是（ ）？

- A. 波函数不能描述粒子的全部性质
- B. 波函数必须是有界且平方可积的
- C. 波函数可以有一个常数因子且不确定
- D. 波函数必须是连续的

【答案】A

【解析】微观体系的运动状态被一个属于希尔伯特空间波函数完全描述，且从这个波函数可以得出体系的所有性质，是量子力学的基本假设之一。其他三项全部正确。

25. 什么远处山洞口总是黑的（ ）？

- A. 为太阳光照射不到
- B. 为山本身就是黑的
- C. 因为产生黑体辐射
- D. 因为有很少的光能从洞口中逃逸出来

【答案】D

【解析】能够吸收一切外来电磁辐射的物体，称之为黑体。一方面，当光射入山洞口后，要被洞内壁多次反射，每反射一次都要损失部分电磁能量，只有很少光能从山洞口逃逸出来，这样我们就看不见来自外部的反射光；另一方面，来自山洞口内部的辐射（看做黑体辐射）光要想在可见光区域内得到足够的强度，山洞内部温度要达到约 6000K。这样的温度山洞是不会有。故从远处看山洞口总是黑的。

26. 在物理学的发展过程中，科学家们创造出了许多物理学研究方法，以下关于所用物理学研究方法的叙述不正确的是（ ）。

- A. 加速度、速度都是采取比值法定义的物理量
- B. 在探究共点力的合成时用到了等效替代的思想方法
- C. 牛顿提出了万有引力定律，并没有通过实验测出万有引力常量的数值
- D. 牛顿第一定律是利用逻辑思维对事实进行分析的产物，可以用实验直接验证

【答案】D

【解析】加速度、速度都是采取比值法定义的物理量；在探究共点力的合成时用到了等效替代的思想方法；牛顿提出了万有引力定律，卡文迪许通过实验测出万有引力常量的数值；牛顿第一定律是利用逻辑思维对事实进行分析的产物，不能用实验直接验证。

- A. 加速度、速度都是采取比值法定义的物理量，故 A 正确；
- B. 在探究共点力的合成时用到了等效替代的思想方法，故 B 正确；
- C. 牛顿提出了万有引力定律，卡文迪许通过实验测出万有引力常量的数值，故 C 正确；
- D. 牛顿第一定律是利用逻辑思维对事实进行分析的产物，不能用实验直接验证，故 D 错误。故本题选 D。

27. 开普勒发现了行星运动的法则行星运动的规律，后人将他誉为“天空的立法者”。开普勒虽然说明了行星做椭圆轨道运动，但并没有揭示行星为什么会做椭圆轨道运动。只有牛顿才真正地揭示了行星运动的机理。牛顿认为地球绕太阳做圆轨道运动所需的向心力来自（ ）。

- A. 地球对太阳的引力
- B. 太阳对地球的引力
- C. 月球对地球的引力
- D. 太阳系中其他行星对地球引力的合力

【答案】B

【解析】行星绕太阳做匀速圆周运动所需的向心力是由太阳对行星的万有引力提供，从而即可求解。本题关键行星绕太阳做椭圆运动所需的向心力是由太阳对行星的万有引力提供，注意掌握万有引力定律，知道这个规律是平方反比律。太阳对地球的有引力提供地球运动所需的向心力，从而绕太阳做椭圆运动，故本题选 B。

28. 在  $p-v$  图上，将定温线向左移动，其温度（ ）。

- A. 增加
- B. 减小
- C. 不变
- D. 无法确定

【答案】B

【解析】在  $p-v$  图上，将定温线向左移动，相当于比体积  $v$  变小，在压力  $p$  相同的情况下，根据理想气体状态方程  $pv = RT$  可知，温度也会减小。故本题选 B。

29. 常用的状态参数有①压力、②温度、③体积、④热力学能、⑤焓、⑥熵。在这些量有强度量参数有几个？（ ）

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

【答案】A

【解析】与系统内所含工质的数量无关的参数，被称为强度量参数；与系统内所含工质的数量有关的参数，被称为广延量参数。广延量参数具有可加性。系统内压力和温度这两个参数与系统质量无关，是强度量；体积、热力学能、焓和熵与系统质量成正比，具有可加性，是广延量。故本题选 A。

30. 下列各种说法正确的是（ ）。



- A. 定容过程无膨胀（或压缩）功
- B. 绝热过程即定熵过程；
- C. 多变过程即任意过程
- D. 热能不可能全部变为机械能

【答案】A

【解析】A选项，膨胀功（压缩功）都是容积（变化）功，定容过程是一种系统比体积不变，或者说系统容积不变的过程，因此说定容过程无膨胀（或压缩）功是正确的。

B选项，绝热过程指的是系统不与外界交换热量的过程。系统在过程中不与外界交换热量，这仅表明过程中系统与外界间无伴随热流的熵流存在，但若为不可逆过程，由于过程中存在熵产，则系统经历该过程后会因有熵的产生而发生熵的额外增加，实际上只是可逆的绝热过程才是定熵过程，而不可逆的绝热过程则为熵增大的过程，故此说法不正确。

C选项，多变过程是指遵循方程  $pv^n = C$ （ $n$ 、 $C$  为某一确定的实数）的那一类热力过程，这种变化规律虽较具普遍性，但并不包括一切过程，因此说多变过程即任意过程是不正确的。

D选项，热力学第二定律的正确表述应是：热不可能全部变为功而不产生其它影响。所给说法中略去了“其它影响”的条件，因而是不妥当、不正确的。

故本题选 A。

# 华图教育全国分校 地址及联系方式



北京市海淀区花园路7号新时代大厦  
1层  
联系电话: 400-010-1568

北京华图



陕西省西安市雁塔区西影路34号华  
图教育大厦  
联系电话: 400-078-6677

陕西华图



上海市杨浦区翔殷路1088号凯迪金  
融大厦7楼  
联系电话: 021-33621401

上海华图



安徽省合肥市蜀山区长江西路和西二  
环路交叉口  
联系电话: 0551-63635866

安徽华图



贵州省贵阳市花果园J区一栋国际商  
务港5号13楼  
联系电话: 0851-85829568

贵州华图



甘肃省兰州市城关区皋兰路1号工贸  
大厦16层  
联系电话: 0931-8186071/8186072

甘肃华图



重庆市渝北区嘉州·协信中心A栋10  
楼  
联系电话: 023-67518087/67518090

重庆华图



福建省福州市鼓楼区五四路82号融  
都国际大厦2层  
联系电话: 0591-87618197

福建华图



海南省海口市琼山区龙昆南路97-1  
号乾坤华源大厦3楼(海南师范大学  
旁边)  
联系电话: 0898-66769773

海南华图



山东省济南市历下区经十路14380号  
海尔时代大厦  
联系电话: 0531-55777000

山东华图



内蒙古呼和浩特市回民区新华西街明  
泽广场A座6层  
联系电话: 0471-3248222

内蒙古华图



湖南省张家界市凤湾路口梯湾2巷(紫  
舞大楼小院)  
联系电话: 0744-2899978  
15674408765

湘西华图



云南省昆明市五华区学府路178号华  
图教育  
联系电话: 087165521259

云南华图



内蒙古赤峰市红山区昭乌达路天王国  
际商务楼一楼市华图教育  
联系电话: 0476-8808485  
19847414110

赤峰华图



广西省桂林市上海路18号民航大厦  
联系电话: 0773-5841422

桂林华图



吉林省长春市西安大路823号吉隆坡  
大酒店一楼  
联系电话: 0431-88408222

吉林华图



山东省青岛市市南区燕儿岛路8号凯  
悦中心3楼301室  
联系电话: 0532-85971558

青岛华图



湖南省邵阳市大祥区戴家坪翠园小区  
新9栋华图教育  
联系电话: 0739-2293111

湘中华图



湖北省武汉市洪山区珞瑜路419号清  
和广场5楼(武汉体院西门旁)  
联系电话: 027-87870401

湖北华图



广西南宁市青秀区民族大道12号丽  
原天际6楼华图教育  
联系电话: 0771-2808922

广西华图



西藏拉萨市新藏大对面300米处华图  
教育  
联系电话: 4000366665

西藏华图



河北省石家庄市桥西区红旗大街88  
号广友大厦6层(十七中南区对面)  
联系电话: 0311-85335555

河北华图



福建省厦门市思明区鹭江道100号财  
富中心3楼  
联系电话: 0592-5168871 / 5168872

厦门华图



黑龙江省齐齐哈尔市铁锋区龙华路  
325号  
联系电话: 0452-6109090

齐齐哈尔华图



山西省太原市平阳路与亲贤街交叉口  
西南角金洋会馆6层华图教育  
联系电话: 400-0351-222

山西华图



黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街  
406号  
联系电话: 0451-88882340/58933777

黑龙江华图



贵州省遵义市汇川区高桥汇川二路原遵  
义市委党校内三楼(凤凰路154号)  
联系电话: 0851-28820443

遵义华图



辽宁省沈阳市沈河区青年大街114号  
市委旁边(地铁青年大街站B出口北行  
50米)  
联系电话: 400-024-1113

辽宁华图



天津市河东区六纬路与大直沽八号路  
交叉口万达中心31层  
联系电话: 022-27307496、  
13102121621

天津华图



新疆乌鲁木齐市沙依巴克区西北路  
887号鑫丰达大厦3层华图教育  
联系电话: 0991-4515459

新疆华图



江苏省南京市太平北路120-1号华图  
教育  
联系电话: 025-83694958

江苏华图



湖南省长沙市芙蓉区五一大道新华大  
厦四楼华图教育  
联系电话: 0731-89901259 85222299

湖南华图



新疆喀什吐曼路1号财富大厦511室  
华图教育  
联系电话: 020-62736939

南疆华图



浙江省杭州市上城区花园兜街175号  
智谷国际人才大厦10楼华图教育  
联系电话: 0571-89710880

浙江华图



山西省汉中市汉台区风景路与梁州路  
十字北华图教育  
联系电话: 0916-2230263

陕南华图



新疆伊宁市上海城成鑫商务写字楼四  
楼  
联系电话: 0999-8097780

北疆华图



四川省成都市武侯区保利中心南塔  
19楼  
联系电话: 028-86755760

四川华图



宁夏银川市金凤区大世界商务广场A  
座18层  
联系电话: 0951-6027571/0951-6028571

宁夏华图



广东省广州市天河路518号地中海国  
际酒店9楼(酒店东大厅乘15/16号  
电梯)  
联系电话: 020-62736939

广东华图



江西省南昌市西湖区站前路105号一  
德大厦一楼华图教育  
联系电话: 0791-86627678

江西华图



青海省西宁市城中区西大街40号西  
门王府井A馆写字楼7楼  
联系电话: 0971-8253117

青海华图



河南省郑州市黄河路交卫南路向北三  
义口东50米路北  
联系电话: 0371-87096515

河南华图