2021 军队文职笔试考点集锦

《数学 2+物理》

华图教育

目　录

第一部分　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_φ，若集合 D_f 与 Z_φ 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

$\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{n}=0$；$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1}{x}=0$；$\lim\limits_{n\to\infty}q^n=0,|q|<1$；

$\lim\limits_{n\to\infty}q^n=\infty,|q|>1$；$\lim\limits_{x\to-\infty}e^x=0$；$\lim\limits_{x\to+\infty}e^x=+\infty$；

$\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a}=1\quad(a>0)$；$\lim\limits_{x\to0^+}x^x=1$；$\lim\limits_{x\to+\infty}\arctan x=\frac{\pi}{2}$；$\lim\limits_{x\to-\infty}\arctan x=-\frac{\pi}{2}$.

考点三：夹逼定理

若 $g(x)\le f(x)\le h(x)$，且 $\lim\limits_{x\to\square}g(x)=\lim\limits_{x\to\square}h(x)=A\Rightarrow\lim\limits_{x\to\square}f(x)=A$.

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

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

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

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

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

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

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

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

考点六：基本微分公式与微分法则

(1) $d\left[f(x)+g(x)\right]=df(x)+dg(x)$.

(2) $d\left[f(x)g(x)\right]=g(x)df(x)+f(x)dg(x)$.

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

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。$\int f[\varphi(x)]\varphi'(x)dx=F(u)+C=F\left[\varphi(x)\right]+C$.

考点八：二重积分的性质

（1） $\iint\limits_D [\alpha f(x,y) \pm \beta g(x,y)] d\sigma = \alpha \iint\limits_D f(x,y) d\sigma \pm \beta \iint\limits_D g(x,y) d\sigma$, α, β 任意常数.

（2）若区域 D 分为两个部分区域 D_1, D_2，则

$$\iint\limits_D f(x,y) d\sigma = \iint\limits_{D_1} f(x,y) d\sigma + \iint\limits_{D_2} f(x,y) d\sigma$$

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

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

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

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

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，$A=\left(a_{ij}\right)_{m\times n}$，规定

$$kA=\left(ka_{ij}\right)=\begin{pmatrix} ka_{11} & ka_{12} & \cdots & a_{1n} \\ ka_{21} & ka_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ ka_{m1} & ka_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

。并称这个矩阵为 k 与 A 的数量乘积.

3.矩阵的乘法，即

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

则 A 与 B 之乘积 AB （记作 $C=\left(c_{ij}\right)$ ）是一个 $m\times s$ 矩阵，且 $c_{ij}=a_{i1}b_{1j}+a_{i2}b_{2j}+\ldots a_{in}b_{nj}=\sum_{k=1}^{n}a_{ik}b_{kj}$ 。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.

第二部分　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ε-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~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:⊿ 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 ε_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,不只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/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/(VA -VB)=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±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 m0 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(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 $\varepsilon 0$ 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—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 $I = I_0\cos^2\alpha$ 。(θ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Δt_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.物体在任何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,金属中有电子逸出的现象。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a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,大约占原子体积几万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$\Delta x\Delta p \to 0$很小,所以可视为位置和动量能同时准确测量。