

2021 年
全国教师资格证考试
考前 30 分

【初高中 物理学科】

必背考点

目 录

【考点1】直线运动.....	1
【考点2】力与平衡.....	1
【考点3】牛顿运动定律.....	1
【考点4】平抛运动.....	2
【考点5】圆周运动.....	2
【考点6】万有引力定律.....	2
【考点7】功能关系.....	3
【考点8】动量与碰撞.....	3
【考点9】热力学.....	3
【考点10】电场.....	4
【考点11】带电粒子在电场运动及电容.....	5
【考点12】安培力和洛伦兹力.....	5
【考点13】电磁感应.....	5
【考点14】交变电流.....	5
【考点15】光的波动性和微粒性.....	6
【考点16】原子物理.....	6
【考点17】质点运动学.....	6
【考点18】电磁学.....	7

【考点1】直线运动

1.匀变速直线运动的常用基本公式:

位移公式: $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$; 速度公式: $v = v_0 + at$; 速度位移公式: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$;

2.运动学图像问题

项目 图象	斜率	纵截距	图象与t轴 所围的面积	特例	
				匀速 直线运动	匀变速 直线运动
x-t 图象	速度	初位置	—	倾斜的 直线	抛物线
v-t 图象	加速度	初速度	位移	与时间轴 平行的直线	倾斜的 直线

【考点2】力与平衡

1.受力分析

①整体法:

研究内容: 研究系统外的物体对系统整体的作用力或系统整体的加速度

方法: 将加速度相同的几个物体作为一个整体进行受力分析

②隔离法:

研究内容: 研究系统内物体之间的相互作用力

方法: 将研究对象与周围物体分隔开, 单独进行受力分析

2.物体的平衡

①矢量三角形法:

条件: 当物体所受三个力中, 一个力为恒力, 一个力方向不变时

方法: 通过平移力, 构成首尾顺次连接的矢量三角形, 再进行判断

②解析法:

条件: 当物体受多个力时

方法: 正交分解, 建立平衡方程, 根据自变量的变化确定因变量的变化

【考点3】牛顿运动定律

1.动力学的两类基本问题

①由因推果——已知物体的受力情况, 确定物体的运动情况.

②由果溯因——已知物体的运动情况, 确定物体的受力情况.

桥梁: 牛顿第二定律 $F = ma$

2.超重和失重

(1)受力角度: 向上的拉力(或支持力)大于重力时, 物体处于超重状态, 小于重力时处于失重状态, 等于零时处于完全失重状态.

(2)加速度角度: 当物体具有向上的加速度时处于超重状态, 具有向下的加速度时处于失

重状态，向下的加速度为重力加速度时处于完全失重状态。

运动情况	超重、失重	视重 (F)
$a = 0$	不超重、不失重	$F = mg$
a 的方向竖直向上	超重	$F = m(g + a)$
a 的方向竖直向下	失重	$F = m(g - a)$
a 的方向竖直向下 $a = g$	完全失重	$F = 0$

【考点4】平抛运动

1. 水平方向: $v_x = v_0$, $x = v_0 t$; 竖直方向: $v_y = gt$, $y = \frac{1}{2}gt^2$;

2. 合速度的方向: $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{gt}{v_0}$; 合位移方向: $\tan \varphi = \frac{Y}{X} = \frac{gt}{2v_0}$; 则 $\tan \theta = 2 \tan \varphi$,

且任意时刻的瞬时速度方向的反向延长线一定通过此时水平位移的中点。

【考点5】圆周运动

1. 匀速圆周运动的各物理量间的关系 $T = \frac{1}{f}$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$, $v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = \omega r$

2. 向心力: ①大小 $F = ma = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2 r}{T^2}$; ②方向: 总是沿半径指向圆心且时刻在变化,

即向心力是变力;

3. 正确理解向心力: ①在受力分析时不能说物体受到一个向心力; ②向心力是变力; ③向心力不做功;

4. 当 $F < m \frac{v^2}{r}$ 时物体做离心运动; 当 $F > m \frac{v^2}{r}$ 时物体做向心运动。

【考点6】万有引力定律

1. 万有引力公式: $G \frac{Mm}{r^2} = ma_{\text{向}} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$;

2. 地球对物体的万有引力近似等于物体的重力, 即 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ 从而得出 $GM = gR^2$ (黄金代换, 不考虑地球自转)。

3. 在天体变轨的时候机械能守恒;

4. 同步卫星: 轨道平面, 周期, 角速度, 高度, 绕行方向一定;

5. 绕地球做匀速圆周运动的卫星各个参量随轨道半径 r 的变化情况如下:

①向心加速度 $a_{\text{向}}$ 与 r 的平方成反比. $a_{\text{向}} = \frac{GM}{r^2}$

②线速度 v 与 r 的平方根成反比 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

③角速度 ω 与 r 的三分之三次方成反比 $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$

④周期 T 与 r 的二分之三次方成正比 $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

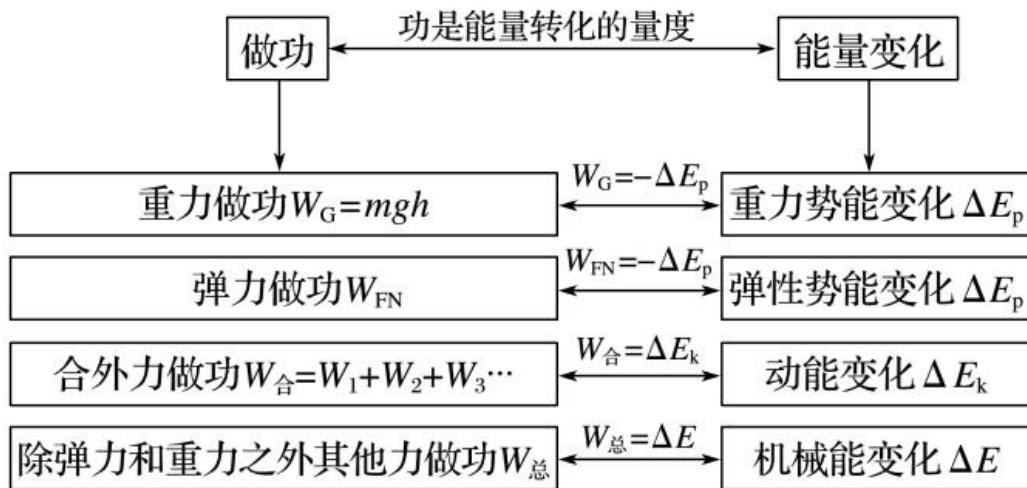
【考点7】功能关系

1.动能定理：合外力做的功等于动能的增量。 $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$

2.重力势能的表达式： $E_p = mgh$ ；重力做功与重力势能变化的关系

$$W_G = -(E_{p2} - E_{p1}) = E_{p1} - E_{p2}$$

3.机械能守恒定律：在只有重力或弹力做功的物体系统内，动能与势能可以相互转化，而总的机械能保持不变。



【考点8】动量与碰撞

1.动量定理：物体所受合外力的冲量等于其动量的变化 $I = \Delta p$ ，也即 $F\Delta t = mv_t - mv_0$ 。

注意是矢量式，使用前选取正方向。

2.动量守恒定律表达式： $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$

动量守恒条件：

- ①系统不受外力或所受外力合力为零。
- ②外力远小于内力。
- ③合外力在某方向上的分力为零，则系统在该方向上动量守恒。

3.碰撞

碰撞类型：弹性碰撞、非弹性碰撞、完全非弹性碰撞

碰撞原则：①动量守恒；②动能不增加；③碰撞后各物体运动状态的合理性。

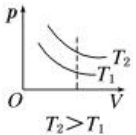
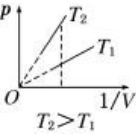
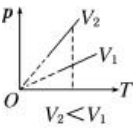
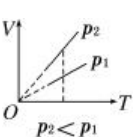
【考点9】热力学

1.理想气体状态方程, $\frac{PV}{T} = C$;

2.气体实验定律的关系: 温度不变: $p_1V_1 = p_2V_2$ (玻意耳定律); 体积不变: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

(查理定律), 压强不变: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (盖-吕萨克定律)。

3.不同变化过程下的图像

过程	类别 图线	特点	举例
等温过程	$p-V$	$pV = CT$ (其中 C 为恒量), 即 pV 之积越大的等温线温度越高, 线离原点越远	
	$p-\frac{1}{V}$	$p = CT$, 斜率 $k = CT$, 即斜率越大, 温度越高	
等容过程	$p-T$	$p = \frac{C}{V}T$, 斜率 $k = \frac{C}{V}$, 即斜率越大, 体积越小	
等压过程	$V-T$	$V = \frac{C}{p}T$, 斜率 $k = \frac{C}{p}$, 即斜率越大, 压强越小	

4.热力学第一定律, 表达式: $W+Q = \Delta U$;

5.热力学第二定律说明热传递的过程是有方向性的;

【考点 10】 电场

1.库仑定律 $F = k \frac{q_1q_2}{r^2}$, (适用于真空中点电荷);

2.电场强度: $E = \frac{F}{q}$;

3.电场线的性质:①电场线是起始于正电荷(或无穷远处), 终止于负电荷(或无穷远处); ②电场线的疏密反映电场的强弱; ③电场线不相交; ④电场线不是真实存在的; ⑤电场线不一定是电荷运动轨迹;

4.电势：电场中某点的电势在数值上等于单位正电荷由该点移动到参考点（零电势点）时，电场力所做的功。

5.电势差：电荷 q 在电场中由一点 A 移到另一点 B 时，电场力所做的功 W_{AB} 跟它的电荷量 q 的比值，叫作 A 、 B 两点间的电势差。定义式为：
$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

6.电势能 $\varepsilon = \varphi q$

【考点 11】带电粒子在电场运动及电容

1.加速：
$$W = Uq = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2;$$

2.偏转：类平抛 $v_y = at, y = \frac{1}{2}at^2, a = \frac{Eq}{m} = \frac{Uq}{md}$

3.电容：定义式： $C = \frac{Q}{U}$ 或 $C = \frac{\Delta Q}{\Delta U}$ ，决定式： $C = \frac{\varepsilon_r S}{4\pi kd}$ ，①充电后与电池两极相连 U

恒定；②充电后与电池两极断开 Q 恒定。

【考点 12】安培力和洛伦兹力

1.安培力大小 $F = BIL$ ， F 与 B 、 F 与 I 垂直；

2.洛伦兹力的大小 $F = Bvq$ （磁场中静止的电荷不受洛伦兹力作用）；

3.带电粒子在磁场中的运动规律：匀速圆周运动①轨道半径公式： $r = \frac{mv}{Bq}$ ；②周期公

式： $T = \frac{2\pi m}{Bq}$ （注意运动轨迹的对称性）。

【考点 13】电磁感应

1.产生感应电流的条件：穿过闭合电路的磁通量发生变化；

2.楞次定律：感应电流的磁场，总是阻碍引起感应电流的磁通量的变化；

3.楞次定律表现形式有三种：①阻碍原磁通量的变化；②阻碍物体间的相对运动；③阻碍原电流的变化（自感）；

4.感应电动势：运动速度 v 和磁感线方向夹角为 θ ，则 $E = Blv\sin\theta$ 。

5.法拉第电磁感应定律：表达式 $E = n \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 。

【考点 14】交变电流

1.函数式： $e = E_m \sin\omega t$ 。其中 $E_m = nBS\omega$ ；

2.线圈平面与中性面重合时，磁通量最大，电动势为零，磁通量的变化率为零，线圈平面与中心面垂直时，磁通量为零，电动势最大（ $E_m = nBS\omega$ ），磁通量的变化率最大；

3.有效值: $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}, U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}, I = \frac{I_m}{\sqrt{2}};$

4.变压器①电压关系: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$; ②电流关系 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$; ③功率关系: $P_{入} = P_{出}$

【考点 15】光的波动性和微粒性

1.折射率: $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad n = \frac{c}{v}$

2.光的全反射: $\sin C = \frac{1}{n}$

3.光的干涉: ①亮纹: 屏上某点到双缝的光程差等于波长的整数倍, 即 $\delta = n\lambda$ ($n=0, 1, 2, \dots$); ②暗纹: 屏上某点到双缝的光程差等于半波长的奇数倍, 即 $\delta = \frac{\lambda}{2}(2n-1)$ ($n=0, 1, 2, \dots$); ③相邻亮纹 (暗纹) 间的距离 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda \propto \lambda$; (2) 光具有波粒二象性, 光子的能量 $E = h\nu$, 光子的动量 $p = \frac{h}{\lambda}$, (光的波动性与粒子性与宏观机械波或粒子不同)。

【考点 16】原子物理

1.光电效应: 对于任何一种金属, 入射光的频率必须大于某一极限频率才能产生光电效应, 低于这个极限频率, 无论强度如何, 无论照射时间多长, 也不能产生光电效应; 在单位时间里从金属极板中发射出的光电子数跟入射光的强度成正比; 发射出的光电子的最大初动能与入射光强度无关, 只随入射光频率的增大而增大; 只要入射光的频率高于金属极板的极限频率, 无论其强度如何, 光电子的产生都几乎是瞬时的。

2.玻尔的四条假设 (量子化): ①轨道量子化 $r_n = n^2 r_1 \quad r_1 = 0.53 \times 10^{-10} \text{m}$; ②能量量子化: $E_n = \frac{E_1}{n^2} \quad E_1 = -13.6 \text{eV}$; ③原子在两个能级间跃迁时辐射或吸收光子的能量 $h\nu = E_m - E_n$;

3.三种射线: α 射线 $2^1_2\text{He} + 2^1_0\text{n} \rightarrow 4^2_2\text{He}$; β 射线 $^1_0\text{n} \rightarrow ^1_1\text{H} + ^0_{-1}\text{e}$; γ 射线, 频率很高的光子流, 贯穿本领最强, 电离作用最弱;

4.放射性元素的原子核有半数发生衰变所需的时间叫半衰期 $N_t = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$;

【考点 17】质点运动学

1.位置矢量: $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

2.瞬时速度: $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j}$

3. 瞬时加速度: $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt} \vec{i} + \frac{dv_y}{dt} \vec{j} = \frac{d^2x}{dt^2} \vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2} \vec{j}$

4. 功: $W = \int_a^b \vec{F} \cdot d\vec{S}$

5. 功能原理: $W_{\text{外}} + W_{\text{非保守}} = (E_{k2} + E_{p2}) - (E_{k1} + E_{p1})$

【考点 18】电磁学

1. 连续带电体电场的电场强度: $\vec{E} = \int d\vec{E} = \int \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 r^3} \vec{r}$

2. 高斯定理: $\Phi_e = \oint_s \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{\epsilon_0} \sum_{S_{\text{内}}} q$

3. 电势 $U_a = \int_a^{\infty} \vec{E} \cdot d\vec{r}$

4. 毕奥 - 萨伐尔定律: $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$

5. 磁场的安培环路定律: $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_{L_{\text{内}}} I$

6. 动生电动势公式 $\epsilon_i = \int_B^A (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{l}$