

2020 年成人高考高起本冲刺—物理

目录

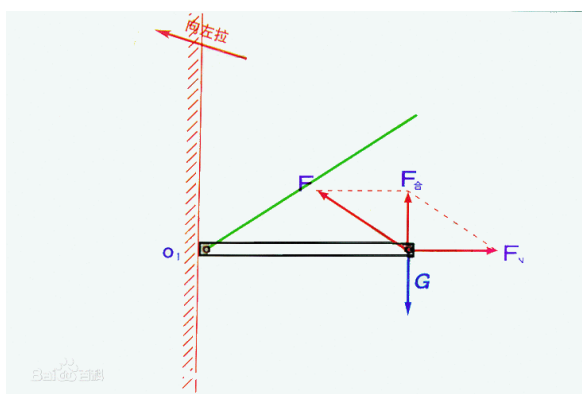
一、力的平衡	1
二、匀变速直线运动	2
三、自由落体运动	2
四、平抛运动	3
五、匀速圆周运动	3
六、万有引力	4
七、冲量与动量	4
八、功和能	5
九、分子运动论	6
十、电磁学	7
十一、光学	8

一、力的平衡

平衡状态是指物体处于静止或匀速直线运动状态，物体处于平衡状态时所受力的叫平衡力。

一个物体在受到两个力作用时，如果能保持静止或匀速直线运动，我们就说物体处于平衡状态。

物体如果受到多个外力作用，只要合外力为 0，即认为物理受力平衡。



直线运动

匀速直线运动

匀速直线运动是最简单的机械运动，是指运动快慢不变（即速度不变）、沿着直线的运动。在匀速直线运动中，路程与时间成正比，用公式 $s=vt$ 计算。

二、匀变速直线运动

匀变速直线运动，速度均匀变化的直线运动，即加速度不变的直线运动。其速度时间图象是一条倾斜的直线，表示在任意相等的时间内速度的变化量都相同，即速度（ v ）的变化量与对应时间（ t ）的变化量之比保持不变（加速度不变）

1. 平均速度 $\bar{v}=s/t$ (定义式) 2. 有用推论 $v_t^2-v_0^2=2as$
3. 中间时刻速度 $v_{t/2}=\bar{v}=(v_t+v_0)/2$ 4. 末速度 $v_t=v_0+at$
5. 中间位置速度 $v_{s/2}=[(v_0^2+v_t^2)/2]^{1/2}$ 6. 位移 $s=\bar{v}t=v_0t+at^2/2=v_tv_t/2t$
7. 加速度 $a=(v_t-v_0)/t$ {以 v_0 为正方向, a 与 v_0 同向(加速) $a>0$; 反向则 $a<0$ }
8. 实验用推论 $\Delta s=aT^2$ { Δs 为连续相邻相等时间(T)内位移之差 }
9. 主要物理量及单位: 初速度(v_0): m/s; 加速度(a): m/s²; 末速度(v_t): m/s; 时间(t)秒(s); 位移(s): 米(m); 路程: 米; 速度单位换算: 1m/s=3.6km/h。

注:

- (1) 平均速度是矢量;
- (2) 物体速度大, 加速度不一定大;
- (3) $a=(v_t-v_0)/t$ 只是量度式, 不是决定式;

三、自由落体运动

自由落体是指常规物体只在重力的作用下，初速度为零的运动。也叫做自由落体运动。

自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动，遵循匀变速直线运动规律；

自由落体运动时的加速度 $a=g=9.8\text{m/s}^2\approx 10\text{m/s}^2$ (重力加速度在赤道附近较小，在高山处比平地小，方向竖直向下)。

1. 初速度 $v_0=0$
2. 末速度 $v_t=gt$

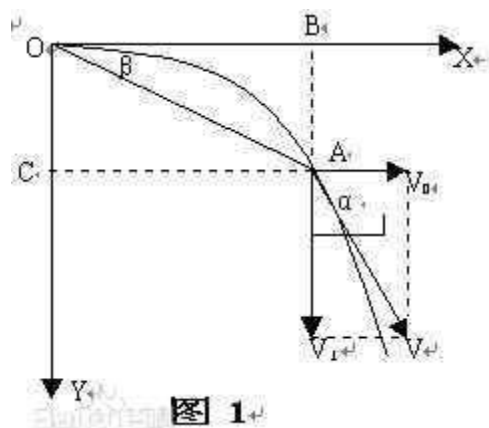
3. 下落高度 $h=gt^2/2$ (从 V_0 位置向下计算)

4. 推论 $V_t^2=2gh$

四、平抛运动

平抛运动是匀变速曲线运动, 加速度为 g , 通常可看作是水平方向的匀速直线运动与竖直方向的自由落体运动的合成; 运动时间由下落高度 $h(y)$ 决定与水平抛出速度无关; θ 与 β 的关系为 $\tan \beta = 2 \tan \alpha$;

在平抛运动中时间 t 是解题关键; 做曲线运动的物体必有加速度, 当速度方向与所受合力(加速度)方向不在同一直线上时, 物体做曲线运动。



1. 水平方向速度: $V_x=V_0$ 2. 竖直方向速度: $V_y=gt$
3. 水平方向位移: $x=V_0t$ 4. 竖直方向位移: $y=gt^2/2$
4. 运动时间 $t=(2y/g)^{1/2}$ (通常又表示为 $(2h/g)^{1/2}$)
5. 合速度 $V_t=(V_x^2+V_y^2)^{1/2}=[V_0^2+(gt)^2]^{1/2}$
合速度方向与水平夹角 $\beta: \tan \beta = V_y/V_x = gt/V_0$
6. 合位移: $s=(x^2+y^2)^{1/2}$,
位移方向与水平夹角 $\alpha: \tan \alpha = y/x = gt/2V_0$
7. 水平方向加速度: $a_x=0$; 竖直方向加速度: $a_y=g$

五、匀速圆周运动

质点沿圆周运动, 如果在任意相等的时间里通过的圆弧长度都相等。

向心力可以由某个具体力提供，也可以由合力提供，还可以由分力提供，方向始终与速度方向垂直，指向圆心；

做匀速圆周运动的物体，其向心力等于合力，并且向心力只改变速度的方向，不改变速度的大小，因此物体的动能保持不变，向心力不做功，但动量不断改变。

1. 线速度 $V=s/t=2\pi r/T$

2. 角速度 $\omega=\Phi/t=2\pi/T=2\pi f$

3. 向心加速度 $a=V^2/r=\omega^2 r=(2\pi/T)^2 r$

4. 向心力 $F_{\text{心}}=mV^2/r=m\omega^2 r=mr(2\pi/T)^2=m\omega v=F_{\text{合}}$

5. 周期与频率： $T=1/f$

6. 角速度与线速度的关系： $V=\omega r$

7. 角速度与转速的关系 $\omega=2\pi n$ (此处频率与转速意义相同)

8. 主要物理量及单位：弧长(s)：米(m)；角度(Φ)：弧度(rad)；频率(f)：赫(Hz)；周期(T)：秒(s)；转速(n)：r/s；半径(r)：米(m)；线速度(V)：m/s；角速度(ω)：rad/s；向心加速度：m/s²。

六、万有引力

天体运动所需的向心力由万有引力提供, $F_{\text{向}}=F_{\text{万}}$;

应用万有引力定律可估算天体的质量密度等;

地球同步卫星只能运行于赤道上空，运行周期和地球自转周期相同；

万有引力计算公式： $F=Gm_1m_2/r^2$

七、冲量与动量

系统动量守恒的条件:合外力为零或系统不受外力，则系统动量守恒(碰撞问题、爆炸问题、反冲问题等)；碰撞过程(时间极短，发生碰撞的物体构成的系统)视为动量守恒，原子核衰变时动量守恒；

1. 动量： $p=mv$ {p:动量(kg/s)，m:质量(kg)，v:速度(m/s)，方向与速度方向相同}

2. 冲量: $I=Ft$ { I :冲量($N\cdot s$), F :恒力(N), t :力的作用时间(s), 方向由 F 决定}
3. 动量定理: $I=\Delta p$ 或 $Ft=mv_t - mv_o$ { Δp :动量变化 $\Delta p=mv_t - mv_o$, 是矢量式}
4. 动量守恒定律: $p_{\text{前总}}=p_{\text{后总}}$ 或 $p=p'$ 也可以是 $m_1v_1+m_2v_2=m_1v_1'+m_2v_2'$

八、功和能

能是物体运动状态决定的物理量, 即状态量; 而功则是和物体运动状态变化过程有关的物理量, 是过程量、两者有着本质的区别。

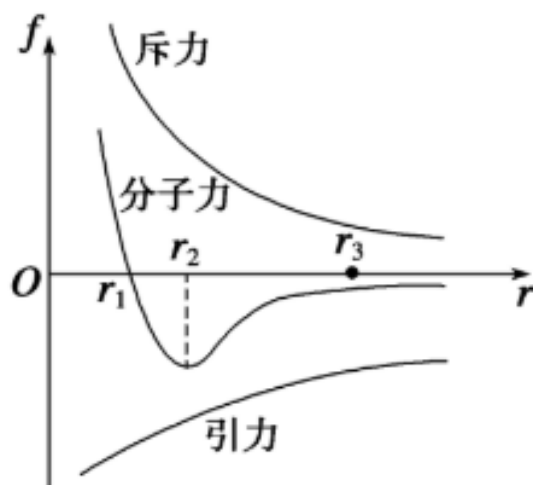
功率大小表示做功快慢, 做功多少表示能量转化多少

1. 功: $W=Fscos\alpha$ (定义式) { W :功(J), F :恒力(N), s :位移(m), α : F 、 s 间的夹角}
2. 重力做功: $W_{ab}=mgh_{ab}$ { m :物体的质量, $g=9.8m/s^2\approx 10m/s^2$, h_{ab} : a 与 b 高度差($h_{ab}=h_a-h_b$)}
3. 电场力做功: $W_{ab}=qU_{ab}$ { q :电量(C), U_{ab} : a 与 b 之间电势差(V) 即 $U_{ab}=\phi_a-\phi_b$ }
4. 电功: $W=UIt$ (普适式) { U : 电压(V), I :电流(A), t :通电时间(s)}
5. 功率: $P=W/t$ (定义式) { P :功率[瓦(W)], W : t 时间内所做的功(J), t :做功所用时间(s)}
6. 汽车牵引力的功率: $P=Fv$; $P_{\text{平}}=Fv_{\text{平}}$ { P :瞬时功率, $P_{\text{平}}$:平均功率}
7. 汽车以恒定功率启动、以恒定加速度启动、汽车最大行驶速度($v_{\text{max}}=P_{\text{额}}/f$)
8. 电功率: $P=UI$ (普适式) { U : 电路电压(V), I : 电路电流(A)}
9. 焦耳定律: $Q=I^2Rt$ { Q :电热(J), I :电流强度(A), R :电阻值(Ω), t :通电时间(s)}
10. 纯电阻电路中 $I=U/R$; $P=UI=U^2/R=I^2R$; $Q=W=UIt=U^2t/R=I^2Rt$
11. 动能: $E_k=mv^2/2$ { E_k :动能(J), m : 物体质量(kg), v :物体瞬时速度(m/s)}
12. 重力势能: $E_P=mgh$ { E_P :重力势能(J), g :重力加速度, h :竖直高度(m) (从零势能面起)}

九、分子运动论

分子间存在着相互作用力；分子间的引力和斥力同时存在

只与分子间距离有关：随着距离 r 的增大而减小，随 r 的减小而增大，并且斥力的变化比引力的变化快。



1. 阿伏加德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$; 分子直径数量级 10^{-10} 米
2. 油膜法测分子直径 $d = V/s$ { V : 单分子油膜的体积 (m^3), S : 油膜表面积 (m^2)}
3. 分子动理论内容: 物质是由大量分子组成的; 大量分子做无规则的热运动; 分子间存在相互作用力。
4. 分子间的引力和斥力
 - (1) $r < r_1$, $f_{\text{引}} < f_{\text{斥}}$
 - (2) $r = r_1$, $f_{\text{引}} = f_{\text{斥}}$, $F_{\text{分子力}} = 0$, $E_{\text{分子势能}} = E_{\text{min}}$ (最小值)
 - (3) $r > r_1$, $f_{\text{引}} > f_{\text{斥}}$, $F_{\text{分子力}}$ 表现为引力
 - (4) $r > 10r_1$, $f_{\text{引}} = f_{\text{斥}} \approx 0$, $F_{\text{分子力}} \approx 0$, $E_{\text{分子势能}} \approx 0$
5. 热力学第一定律 $W + Q = \Delta U$ { (做功和热传递, 这两种改变物体内能的方式, 在效果上是等效的),
 W : 外界对物体做的正功 (J), Q : 物体吸收的热量 (J), ΔU : 增加的内能 (J), 涉及到第一类永动机不可造出.

注:

- (1) 布朗粒子不是分子, 布朗颗粒越小, 布朗运动越明显, 温度越高越剧烈;

- (2) 温度是分子平均动能的标志；
- (3) 分子间的引力和斥力同时存在, 随分子间距离的增大而减小, 但斥力减小得比引力快；
- (4) 分子力做正功, 分子势能减小, 在 r_1 处 $F_{引}=F_{斥}$ 且分子势能最小；
- (5) 气体膨胀, 外界对气体做负功 $W<0$; 温度升高, 内能增大 $\Delta U>0$; 吸收热量, $Q>0$
- (6) 物体的内能是指物体所有的分子动能和分子势能的总和, 对于理想气体分子间作用力为零, 分子势能为零；
- (7) r_1 为分子处于平衡状态时, 分子间的距离；

十、电磁学

电场强度 E : 单位电荷在电场中某一点所受的电场力除以单位电荷量

匀强电场: 电场中所有位置 E 相同

点电荷电场: 越靠近电荷, 不论正负, 场强越大

电势 U : 单位电荷在电场中某一点所具有的电势能除以单位电荷量

越靠近正电荷电势越大, 越靠近负电荷电势越小

电势能 W : 沿电场线正向运动一定距离电场力做的功

电场力做正功, 物体动能增加, 电势能减小

点电荷 q 受到的电场力: $F=qE$

点电荷在电场力的作用下做功: $W=F*d=qEd$

电磁感应: 由于导体在磁场中作切割磁感线运动, 或者由于穿过回路中的磁通量发生变化, 而产生电流或电动势的现象叫做电磁感应现象

右手定则判断电流的方向

安培力: 通电导线在磁场中受到的作用力; 左手定则判断受力的方向;

欧姆定律: 欧姆定律是指在同一电路中, 通过某段导体的电流跟这段导体两端的电压成正比, 跟这段导体的电阻成反比

$I=U/R$ { I : 导体电流强度(A), U : 导体两端电压(V), R : 导体阻值(Ω)}

闭合电路欧姆定律: $I=E/(r+R)$ 或 $E=Ir+IR$ 也可以是 $E=U_{内}+U_{外}$; { I : 电路中的总电流(A), E : 电源电动势(V), R : 外电路电阻(Ω), r : 电源内阻(Ω)}

电功与电功率： $W=UIt$ ， $P=UI$ { W :电功(J)， U :电压(V)， I :电流(A)， t :时间(s)， P :电功率(W) }

电路的串/并联 串联电路(P 、 U 与 R 成正比) 并联电路(P 、 I 与 R 成反比)

电阻关系(串同并反) $R_{串}=R_1+R_2+R_3+\dots$ $1/R_{并}=1/R_1+1/R_2+1/R_3+\dots$

电流关系 $I_{总}=I_1=I_2=I_3=\dots$ $I_{并}=I_1+I_2+I_3+\dots$

注：

(1)两个完全相同的带电金属小球接触时,电量分配规律:原带异种电荷的先中和后平分,原带同种电荷的总量平分;

(2)电场线从正电荷出发终止于负电荷,电场线不相交,切线方向为场强方向,电场线密处场强大,顺着电场线电势越来越低,电场线与等势线垂直;

(3)常见电场的电场线分布要求熟记;

(4)电场强度(矢量)与电势(标量)均由电场本身决定,而电场力与电势能还与带电体带的电量多少和电荷正负有关;

(5)处于静电平衡导体是个等势体,表面是个等势面,导体外表面附近的电场线垂直于导体表面,导体内部合场强为零,导体内部没有净电荷,净电荷只分布于导体外表面;

十一、光学

反射定律：反射光线跟入射光线和法线在同一平面里,反射光线和入射光线分居在法线两侧

入射角=反射角

折射定律：折射光线在入射光线与法线所决定的平面上；折射光线和入射光线分居于法线的两侧。

入射角不等于反射角；如果光线垂直界面入射,它将沿原来方向进入另一种均匀介质,不发生折射

折射率：当光从真空射入某种介质的时候,入射角的正弦与折射角的正弦的比为常数,这个常数叫这种介质的绝对折射率,简称折射率,用 n (常数) 来代表,即

$$n = \sin i / \sin r$$

折射率与光速的关系：某种介质的折射率,等于光在真空中的传播速度 c 与光在这种介质中的传播速度 v 之比, $n = c/v$

