

高考總复习知识网络一览表

物理

高中物理知識點總結大全

一、質點的運動(1) ----- 直線運動

1) 勻變速直線運動

1. 平均速度 $V_{平} = s/t$ (定義式) 2. 有用推論 $V_t^2 - V_o^2 = 2as$

3. 中間時刻速度 $V_{t/2} = V_{平} = (V_t + V_o)/2$ 4. 末速度 $V_t = V_o + at$

5. 中間位置速度 $V_{s/2} = [(V_o^2 + V_t^2)/2]^{1/2}$ 6. 位移 $s = V_{平} t = V_o t + at^2/2 = V_{t/2} t$

7. 加速度 $a = (V_t - V_o)/t$ { 以 V_o 為正方向, a 與 V_o 同向(加速) $a > 0$; 反向則 $a < 0$ }

2. 互成角度力的合成:

$F = (F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha)^{1/2}$ (余弦定理) $F_1 \perp F_2$ 時: $F = (F_1^2 + F_2^2)^{1/2}$

3. 合力大小範圍: $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$

4. 力的正交分 $F_x = F\cos\beta, F_y = F\sin\beta$ (β 為合力與 x 軸之間的夾角 $\tan\beta = F_y/F_x$)

注:

(1) 力(矢量)的合成與分解遵照平行四邊形定則;

(2) 合力與分力的關係是等效替代關係,可用合力替代分力的共同作用,反之也成立;

(3) 除公式法外,也可用作圖法求解,此時要選擇標度,嚴格作圖;

(4) F_1 與 F_2 的值一定時, F_1 與 F_2 的夾角(α 角)越大,合力越小;

(5) 同一直線上力的合成,可沿直線取正方向,用正負號表達力的方向,化簡為代數運算.

四、動力學(運動和力)

1. 牛頓第一運動定律(慣性定律): 物體具有慣性,總保持勻速直線運動狀態或靜止狀態,直到有外力迫使它變化這種狀態為止

2. 牛頓第二運動定律: $F_{合} = ma$ 或 $a = F_{合}/m$ {由合外力決定,與合外力方向一致}

3. 牛頓第三運動定律: $F = -F'$ {負號表達方向相反, F 、 F' 各自作用在對方,平衡力與作用力反作用力區別,實際應用: 反衝運動}

4. 共點力的平衡 $F_{合} = 0$, 推廣 {正交分解法、三力匯交原理}

5. 超重: $F_N > G$, 失重: $F_N < G$

3. 受迫振動頻率特點: $f = f_{驅動力}$

4. 發生共振條件: $f_{驅動力} = f_{固}, A = \max$, 共振的防止和應用 (見第一冊 P175)

5. 機械波、橫波、縱波 (見第二冊 P2)

6. 波速 $v = s/t = \lambda f = \lambda/T$ {波傳播過程中,一種周期向前傳播一種波長; 波速大小由介質自身所決定}

7. 聲波的波速(在空氣中) $0^\circ\text{C}: 332\text{m/s}; 20^\circ\text{C}: 344\text{m/s}; 30^\circ\text{C}$

:349m/s; (声波是纵波)

8.波发生明显衍射(波绕过障碍物或孔继续传播)条件:障碍物或孔的尺寸比波长短,或者相差不大

9.波的干涉条件:两列波频率相似(相差恒定、振幅相近、振动方向相似)

10.多普勒效应:由于波源与观测者间的互相运动,导致波源发射频率与接受频率不一样{互相靠近,接受频率增大,反之,减小(见第二册 P21)}

注:

- (1) 物体的固有频率与振幅、驱动力频率无关,取决于振动系统自身;
- (2) 加强区是波峰与波峰或波谷与波谷相遇处,减弱区则是波峰与波谷相遇处;
- (3) 波只是传播了振动,介质自身不随波发生迁移,是传递能量的一种方式;
- (4) 干涉与衍射是波特有的;
- (5) 振动图象与波动图象;
- (6) 其他有关内容:超声波及其应用(见第二册 P22)/振动中的能量转化(见第一册 P173)

六、冲量与动量(物体的受力与动量的变化)

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

3.冲量: $I=Ft$ {I:冲量(N?s),F:恒力(N),t:力的作用时间(s),方向由 F 决定}

4.动量定理: $I=\Delta p$ 或 $Ft=mvt-mv_0$ { Δp :动量变化 $\Delta p=mvt-mv_0$,是矢量式}

5.动量守恒定律: $p_{前总}=p_{后总}$ 或 $p=p'$ 也可以是 $m_1v_1+m_2v_2=m_1v_1'+m_2v_2'$

6.弹性碰撞: $\Delta p=0$; $\Delta E_k=0$ {即系统的动量和动能均守恒}

7.非弹性碰撞 $\Delta p=0$; $\Delta E_k < 0$

(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_0 为分子处在平衡状态时,分子间的距离;

(8)其他有关内容:能的转化和守恒定律(见第二册 P41)/能源的开发与运用、环境保护(见第二册 P47)/物体的内能、分子的动能、分子势能(见第二册 P47)。

九、气体的性质

1.气体的状态参量:

温度:宏观上,物体的冷热程度;微观上,物体内部分子无规则运动的剧烈程度的标志,热力学温度与摄氏温度关系: $T=t+273$ {T:热力学温度(K),t:摄氏温度($^{\circ}C$)}

体积 V: 气体分子所能占据的空间,单位换算: $1m^3=10^3L=10^6mL$

压强 p: 单位面积上,大量气体分子频繁撞击器壁而产生持续、均匀的压力,标准大气压: $1atm=1.013\times 10^5Pa=76cmHg(1Pa=1N/m^2)$

2.气体分子运动的特点: 分子间空隙大;除了碰撞的瞬间外,互相作用力微弱;分子运动速率很大

3.理想气体的状态方程: $p_1V_1/T_1=p_2V_2/T_2$ { PV/T =恒量,T 为热力学温度(K)}

注:

(1)理想气体的内能与理想气体的体积无关,与温度和物质的量有关;

(2)公式 3 成立条件均為一定质量的理想气体,使用公式時要注意温度的單位,t 為摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)

),而 T 為熱力學溫度(K).

拾、電場

1.兩種電荷、電荷守恆定律、元電荷： $(e=1.60\times 10^{-19}C)$ ；帶電體電荷量等於元電荷的整數倍

2.庫侖定律： $F=kQ_1Q_2/r^2$ （在真空中）{F:點電荷間的作用力(N),k:靜電力常量 $k=9.0\times 10^9N\cdot m^2/C^2$, $Q_1、Q_2$:兩點電荷的電量(C),r:兩點電荷間的距離(m),方向在它們的連線上,作用力與反作用力,同種電荷互相排斥,異種電荷互相吸引}

3.電場強度： $E=F/q$ （定義式、計算式）{E:電場強度(N/C),是矢量（電場的疊加原理）,q:檢查電荷的電量(C)}

4.真空點（源）電荷形成的電場 $E=kQ/r^2$ {r:源電荷到該位置的距離（m）,Q:源電荷的電量}

5.勻強電場的場強 $E=U_{AB}/d$ { U_{AB} :AB 兩點間的電壓(V),d:AB 兩點在場強方向的距離(m)}

6.電場力： $F=qE$ {F:電場力(N),q:受到電場力的電荷的電量(C),E:電場強度(N/C)}

7.電勢與電勢差： $U_{AB}=\phi_A-\phi_B, U_{AB}=W_{AB}/q=-\Delta E_{AB}/q$

8.電場力做功： $W_{AB}=qU_{AB}=Eqd$ { W_{AB} :帶電體由 A 到 B 時電場力所做的功(J),q:帶電量(C), U_{AB} :電場中 A、B 兩點間的電勢差(V)(電場力做功與途徑無關),E:勻強電場強度,d:兩點沿場強方向的距離(m)}

9.電勢能： $E_A=q\phi_A$ { E_A :帶電體在 A 點的電勢能(J),q:電量(C), ϕ_A :A 點的電勢(V)}

10.電勢能的變化 $\Delta E_{AB}=E_B-E_A$ {帶電體在電場中從 A 位置到 B 位置時電勢能的差值}

11.電場力做功與電勢能變化 $\Delta E_{AB}=-W_{AB}=-qU_{AB}$ （電勢能的增量等於電場力做功的負值）

12.電容 $C=Q/U$ (定義式,計算式) {C:電容(F),Q:電量(C),U:電壓(兩極板電勢差)(V)}

13.平行板電容器的電容 $C=\epsilon S/4\pi kd$ （S:兩極板正對面積,d:兩極板間的垂直距離, ω :介電常數）

常見電容器（見第二冊 P111）

14.帶電粒子在電場中的加速($V_0=0$): $W=\Delta EK$ 或 $qU=mVt^2/2, Vt=(2qU/m)^{1/2}$

15.帶電粒子沿垂直電場方向以速度 V_0 進入勻強電場時的偏轉(不考慮重力作用的狀況下)

類平 垂直電場方向:勻速直線運動 $L=V_0t$ (在帶等量異種電荷的平行極板中: $E=U/d$)
拋運動

平行電場方向:初速度為零的勻加速直線運動 $d=at^2/2, a=F/m=qE/m$

注:

(1)兩個完全相似的帶電金屬小球接觸時,電量分派規律:原帶異種電荷的先中和後平分,原帶同種電荷的總量平分;

(2)電場線從正電荷出發終止於負電荷,電場線不相交,切線方向為場強方向,電場線密處場強大,順著電場線電勢越來越低,電場線與等勢線垂直;

(3)常見電場的電場線分布規定熟記〔見圖[第二冊 P98];

(4)電場強度(矢量)與電勢(標量)均由電場自身決定,而電場力與電势能還與帶電體帶的電量多少和電荷正負有關;

(5)處在靜電平衡導體是個等勢體,表面是個等勢面,導體外表面附近的電場線垂直於導體表面,導體內部合場強為零,導體內部沒有淨電荷,淨電荷只分佈於導體外表面;

(6)電容單位換算: $1F=10^6\mu F=10^{12}PF$;

(7)電子伏(eV)是能量的單位, $1eV=1.60\times 10^{-19}J$;

(8)其他有關內容:靜電屏蔽〔見第二冊 P101〕/示波管、示波器及其應用〔見第二冊 P114〕等勢面〔見第二冊 P105〕。

拾一、恒定電流

1.電流強度: $I=q/t$ {I:電流強度(A), q:在時間 t 內通過導體橫截面的電量(C), t:時間(s)}

2.歐姆定律: $I=U/R$ {I:導體電流強度(A), U:導體兩端電壓(V), R:導體阻值(Ω)}

3.電阻、電阻定律: $R=\rho L/S$ {ρ:電阻率(Ω·m), L:導體的長度(m), S:導體橫截面積(m²)}

4.閉合電路歐姆定律: $I=E/(r+R)$ 或 $E=Ir+IR$ 也可以是 $E=U_{內}+U_{外}$

{I:電路中的總電流(A), E:電源電動勢(V), R:外電路電阻(Ω), r:電源內阻(Ω)}

5.電功與電功率: $W=UIt, P=UI$ {W:電功(J), U:電壓(V), I:電流(A), t:時間(s), P:電功率(W)}

6.焦耳定律: $Q=I^2Rt$ {Q:電熱(J), I:通過導體的電流(A), R:導體的電阻值(Ω), t:通電時間(s)}

7.純電阻電路中:由於 $I=U/R, W=Q$, 因此 $W=Q=UIt=I^2Rt=U^2t/R$

8.電源總動率、電源輸出功率、電源效率: $P_{總}=IE, P_{出}=IU, \eta=P_{出}/P_{總}$ {I:電路總電流(A), E:電源電動勢(V), U:路端電壓(V), η:電源效率}

9.電路的串/並聯 串聯電路(P、U 與 R 成正比) 並聯電路(P、I 與 R 成反比)

電阻關係(串同並反) $R_{串}=R_1+R_2+R_3+ \dots$ $1/R_{并}=1/R_1+1/R_2+1/R_3+ \dots$

電流關係 $I_{總}=I_1=I_2=I_3= \dots$ $I_{并}=I_1+I_2+I_3+ \dots$

電壓關係 $U_{總}=U_1+U_2+U_3+ \dots$ $U_{總}=U_1=U_2=U_3= \dots$

功率分派 $P_{總}=P_1+P_2+P_3+ \dots$ $P_{總}=P_1+P_2+P_3+ \dots$

10.歐姆表測電阻

(1)電路構成 (2)測量原理

兩表筆短接後,調整 R_0 使電表指針滿偏,得

$I_g=E/(r+R_g+R_0)$

接入被測電阻 R_x 後通過電表的電流為

$$I_x = E / (r + R_g + R_o + R_x) = E / (R_{中} + R_x)$$

由于 I_x 与 R_x 对应,因此可指示被测电阻大小

(3)使用措施:机械调零、选择量程、欧姆调零、测量读数 {注意挡位(倍率)}、拨 off 挡.

(4)注意:测量电阻时,要与原电路断开,选择量程使指针在中央附近,每次换挡要重新短接欧姆调零.

11.伏安法测电阻

电流表内接法: 电流表外接法:

电压表读数: $U = U_R + U_A$ 电流表读数: $I = I_R + I_V$

R_x 的测量值 $= U/I = (U_A + U_R)/I_R = R_A + R_x > R$ 真 R_x 的测量值 $= U/I = U_R/(I_R + I_V) = R_V$

$R_x/(R_V + R) > R_A$ [或 $R_x > (R_A R_V)^{1/2}$] 选用电路条件 R_x

分享

高中物理知識點大全

一、質點的運動（1）-----直線運動

1) 勻變速直線運動

1. 平均速度 $V_{平} = s/t$ (定義式)
2. 有用推論 $V_t^2 - V_o^2 = 2as$
3. 中間時刻速度 $V_{t/2} = V_{平} = (V_t + V_o)/2$
4. 末速度 $V_t = V_o + at$
5. 中間位置速度 $V_{s/2} = [(V_o^2 + V_t^2)/2]^{1/2}$
6. 位移 $s = V_{平} t = V_o t + at^2/2 = V_t t/2$
7. 加速度 $a = (V_t - V_o)/t$ {以 V_o 為正方向, a 與 V_o 同向(加速) $a > 0$; 反向則 $a < 0$ }
8. 試驗用推論 $\Delta s = aT^2$ { Δs 為持續相鄰相等時間(T)內位移之差}
9. 重要物理量及單位: 初速度(V_o): m/s; 加速度(a): m/s²; 末速度(V_t): m/s; 時間(t)秒(s); 位移(s): 米 (m); 旅程: 米; 速度單位換算: $1\text{m/s} = 3.6\text{km/h}$ 。

注:

- (1) 平均速度是矢量;
- (2) 物體速度大, 加速度不一定大;
- (3) $a = (V_t - V_o)/t$ 只是量度式, 不是決定式;
- (4) 其他有關內容: 質點、位移和旅程、參照系、時間與時刻 (見第一冊 P19) /s--t 圖、v--t 圖/速度與速率、瞬時速度 (見第一冊 P24)。

2) 自由落體運動

1. 初速度 $V_o = 0$
2. 末速度 $V_t = gt$
3. 下落高度 $h = gt^2/2$ (從 V_o 位置向下計算)
4. 推論 $V_t^2 = 2gh$

注:

- (1) 自由落體運動是初速度為零的勻加速直線運動, 遵照勻變速直線運動規律;
- (2) $a = g = 9.8\text{m/s}^2 \approx 10\text{m/s}^2$ (重力加速度在赤道附近較小, 在高山處比平地小, 方向豎直向下)。

(3) 豎直上拋運動

1. 位移 $s = V_o t - gt^2/2$
2. 末速度 $V_t = V_o - gt$ ($g = 9.8\text{m/s}^2 \approx 10\text{m/s}^2$)
3. 有用推論 $V_t^2 - V_o^2 = -2gs$
4. 上升最大高度 $H_m = V_o^2/2g$ (拋出點算起)
5. 來回時間 $t = 2V_o/g$ (從拋出落回原位置的時間)

注:

- (1) 全過程處理: 是勻減速直線運動, 以向上為正方向, 加速度取負值;
- (2) 分段處理: 向上為勻減速直線運動, 向下為自由落體運動, 具有對稱性;
- (3) 上升與下落過程具有對稱性, 如在同點速度等值反向等。

二、質點的運動（2）----曲線運動、萬有引力

1) 平拋運動

1. 水平方向速度: $V_x = V_o$
2. 豎直方向速度: $V_y = gt$
3. 水平方向位移: $x = V_o t$

4. 竖直方向位移: $y = gt^2/2$

5. 运动时间 $t = (2y/g)^{1/2}$ (一般又表达为 $(2h/g)^{1/2}$)

6. 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 $\beta: \tan\beta = V_y/V_x = gt/V_0$

7. 合位移: $s = (x^2 + y^2)^{1/2}$,

位移方向与水平夹角 $\alpha: \tan\alpha = y/x = gt/2V_0$

8. 水平方向加速度: $a_x = 0$; 竖直方向加速度: $a_y = g$

注:

(1) 平抛运动是匀变速曲线运动, 加速度为 g , 一般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;

(2) 运动时间由下落高度 $h(y)$ 决定与水平抛出速度无关;

(3) θ 与 β 的关系为 $\tan\beta = 2\tan\alpha$;

(4) 在平抛运动中时间 t 是解题关键; (5) 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。

2) 匀速圆周运动

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似)

8. 重要物理量及单位: 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/s^2 。

注:

(1) 向心力可以由某个详细力提供, 也可以由合力提供, 还可以由分力提供, 方向一直与速度方向垂直, 指向圆心;

(2) 做匀速圆周运动的物体, 其向心力等于合力, 并且向心力只变化速度的方向, 不变化速度的大小, 因此物体的动能保持不变, 向心力不做功, 但动量不停变化。

3) 万有引力

1. 开普勒第三定律 $T^2/R^3 = K (=4\pi^2/GM)$ {R: 轨道半径, T: 周期, K: 常量(与行星质量无关, 取决于中心天体的质量)}

2. 万有引力定律: $F = Gm_1m_2/r^2$ ($G = 6.67 \times 10^{-11} N \cdot m^2/kg^2$, 方向在它们的连线上)

3. 天体上的重力和重力加速度: $GMm/R^2 = mg$; $g = GM/R^2$ {R: 天体半径(m), M: 天体质量(kg)}

4. 卫星绕行速度、角速度、周期: $V = (GM/r)^{1/2}$; $\omega = (GM/r^3)^{1/2}$; $T = 2\pi(r^3/GM)^{1/2}$ {M: 中心天体质量}

5. 第一(二、三)宇宙速度 $V_1 = (g_{\text{地}} r_{\text{地}})^{1/2} = (GM/r_{\text{地}})^{1/2} = 7.9 \text{ km/s}$; $V_2 = 11.2 \text{ km/s}$; $V_3 =$

16.7km/s

6.[地球同步卫星](#)

$GMm/(r_{地}+h)^2=m4\pi^2(r_{地}+h)/T^2$ { $h\approx 36000\text{km}$, h :距地球表面的高度, $r_{地}$:地球的半径}

注:

- (1)天体運動所需的向心力由萬有引力提供, $F_{向}=F_{萬}$;
- (2)应用萬有引力定律可估算天体的质量密度等;
- (3)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似;
- (4)卫星轨道半径变小時,势能变小、動能变大、速度变大、周期变小(一同三反);
- (5)地球卫星的最大围绕速度和最小发射速度均為 7.9km/s 。

三、力(常見的力、力的合成与分解)

1) 常見的力

- 1.重力 $G=mg$ (方向竖直向下, $g=9.8\text{m/s}^2\approx 10\text{m/s}^2$, 作用點在重心, 合用于地球表面附近)
- 2.胡克定律 $F=kx$ {方向沿恢复形变方向, k : 劲度系数(N/m), x : 形变量(m)}
- 3.滑動摩擦力 $F=\mu F_N$ {与物体相對運動方向相反, μ : 摩擦因数, F_N : 正压力(N)}
- 4.静摩擦力 $0\leq f_{静}\leq f_m$ (与物体相對運動趋势方向相反, f_m 為最大静摩擦力)
- 5.萬有引力 $F=Gm_1m_2/r^2$ ($G=6.67\times 10^{-11}\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$, 方向在它們的连线上)
- 6.静電力 $F=kQ_1Q_2/r^2$ ($k=9.0\times 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, 方向在它們的连线上)
- 7.電場力 $F=Eq$ (E : 場强 N/C , q : 電量 C , 正電荷受的電場力与場强方向相似)
- 8.安培力 $F=BIL\sin\theta$ (θ 為 B 与 L 的夹角, 當 $L\perp B$ 時: $F=BIL$, $B//L$ 時: $F=0$)
- 9.洛仑兹力 $f=qVB\sin\theta$ (θ 為 B 与 V 的夹角, 當 $V\perp B$ 時: $f=qVB$, $V//B$ 時: $f=0$)

注:

- (1)劲度系数 k 由弹簧自身决定;
- (2)摩擦因数 μ 与压力大小及接触面积大小無关, 由接触面材料特性与表面状况等决定;
- (3) f_m 略不小于 μF_N , 一般視為 $f_m\approx\mu F_N$;
- (4)其他有关内容: 静摩擦力(大小、方向)(見第一册 P8);
- (5)物理量符号及單位 B : 磁感强度(T), L : 有效長度(m), I : 電流强度(A), V : 帶電粒子速度(m/s), q : 帶電粒子(帶電体) 電量(C);
- (6)安培力与洛仑兹力方向均用左手定则鉴定。

2) 力的合成与分解

- 1.同一直线上力的合成同向: $F=F_1+F_2$, 反向: $F=F_1-F_2$ ($F_1>F_2$)
- 2.互成角度力的合成:
 $F=(F_1^2+F_2^2+2F_1F_2\cos\alpha)^{1/2}$ (余弦定理) $F_1\perp$

F2 時: $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

3. 合力大小范围: $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$

4. 力的正交分解: $F_x = F \cos \beta$, $F_y = F \sin \beta$ (β 為合力与 x 轴之间的夹角 $\tan \beta = F_y / F_x$)

注:

(1) 力(矢量)的合成与分解遵照平行四边形定则;

(2) 合力与分力的关系是等效替代关系,可用合力替代分力的共同作用,反之也成立;

(3) 除公式法外,也可用作图法求解,此時要选择標度,严格作图;

(4) F_1 与 F_2 的值一定期, F_1 与 F_2 的夹角(α 角)越大,合力越小;

(5) 同一直线上力的合成,可沿直线取正方向,用正负号表达力的方向,化简為代数运算。

四、動力學(运动和力)

1. 牛顿第一运动定律(惯性定律): 物体具有惯性,總保持匀速直线运动状态或静止状态,直到有外力迫使它变化這種状态為止

2. 牛顿第二运动定律: $F_{合} = ma$ 或 $a = F_{合} / m$ {由合外力决定,与合外力方向一致}

3. 牛顿第三运动定律: $F = -F'$ {负号表达方向相反, F 、 F' 各自作用在對方,平衡力与作用力反作用力区别,实际应用:反冲运动}

4. 共點力的平衡 $F_{合} = 0$, 推广 {正交分解法、三力汇交原理}

5. 超重: $F_N > G$, 失重: $F_N < G$ {加速度方向向下,均失重,加速度方向向上,均超重}

6. 牛顿运动定律的合用条件: 合用于处理低速运动問題,合用于宏观物体,不合用于处理高速問題,不合用于微观粒子(見第一册 P67)

注:平衡状态是指物体处在静止或匀速直线状态,或者是匀速转动。

五、振動和波(机械振動与机械振動的传播)

1. 简谐振動 $F = -kx$ { F : 答复力, k : 比例系数, x : 位移, 负号表达 F 的方向与 x 一直反向}

2. 單摆周期 $T = 2\pi(l/g)^{1/2}$ { l : 摆長(m), g : 當地重力加速度值, 成立条件: 摆角 $\theta < 100^\circ$; $l > r$ }

3. 受迫振動频率特点: $f = f_{驱动力}$

4. 发生共振条件: $f_{驱动力} = f_{固}$, $A = \max$, 共振的防止和应用(見第一册 P175)

5. 机械波、横波、纵波(見第二册 P2)

6. 波速 $v = s/t = \lambda f = \lambda / T$ {波传播過程中, 一种周期向前传播一种波長; 波速大小由介质自身所决定}

7. 声波的波速(在空气中) 0°C : 332m/s; 20°C : 344m/s; 30°C : 349m/s; (声波是纵波)

8. 波发生明显衍射(波绕過障碍物或孔继续传播)条件: 障碍物或孔的尺寸比波長小, 或者相差不大

9. 波的干涉条件: 两列波频率相似(相差恒定、振幅相近、振動方向相似)

10. 多普勒效应: 由于波源与观测者间的互相运动, 导致波源发射频率与接受频率不一样 {互相靠近, 接受频率增大, 反之, 减小(見第二册 P21)}

注:

(1) 物体的固有频率与振幅、驱动力频率無关, 取决于振動系统自身;

(2) 加强区是波峰与波峰或波谷与波谷相遇处, 減弱区则是波峰与波谷相遇处;

(3) 波只是传播了振動，介质自身不随波发生迁移,是传递能量的一种方式;

(4) 干涉与衍射是波特有的;

(5) 振動图象与波動图象;

(6) 其他有关内容: 超声波及其应用 (見第二册 P22) / 振動中的能量转化 (見第一册 P173) 。

六、冲量与動量(物体的受力与動量的变化)

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

3. 冲量: $I=Ft$ {I:冲量(N?s), F:恒力(N), t:力的作用時間(s), 方向由 F 决定}

4. 動量定理: $I=\Delta p$ 或 $Ft=mv_t-mv_0$

{ Δp : 動量变化 $\Delta p = mv_t - mv_0$, 是矢量式}

5. 動量守恒定律: $p_{\text{前總}} = p_{\text{後總}}$ 或 $p = p'$ 也可以是 $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$

6. 彈性碰撞: $\Delta p = 0$; $\Delta E_k = 0$ {即系統的動量和動能均守恒}

7. 非彈性碰撞 $\Delta p = 0$; $0 < \Delta E_k < \Delta E_{k\text{m}}$ { ΔE_k : 損失的動能, $E_{k\text{m}}$: 損失的最大動能}

8. 完全非彈性碰撞 $\Delta p = 0$; $\Delta E_k = \Delta E_{k\text{m}}$ {碰後連在一起成一整體}

9. 物體 m_1 以 v_1 初速度與靜止的物體 m_2 發生彈性正碰:

$$v_1' = (m_1 - m_2)v_1 / (m_1 + m_2) \quad v_2' = 2m_1v_1 / (m_1 + m_2)$$

10. 由 9 得的推論----等質量彈性正碰時兩者互換速度(動能守恒、動量守恒)

11. 子彈 m 水平速度 v_0 射入靜止置於水平光滑地面的長木塊 M , 並嵌入其中一起運動時的機械能損失

$$E_{\text{損}} = mv_0^2/2 - (M+m)v_t^2/2 = fs_{\text{相對}} \quad \{v_t: \text{共同速度}, f: \text{阻力}, s_{\text{相對}}: \text{子彈相對於長木塊的位移}\}$$

七、功和能(功是能量轉化的量度)

1. 功: $W = Fscos\alpha$ (定義式) { W : 功(J), F : 恒力(N), s : 位移(m), α : F 、 s 間的夾角}

2. 重力做功: $W_{ab} = mgh_{ab}$ { m : 物體的質量, $g = 9.8\text{m/s}^2 \approx 10\text{m/s}^2$, h_{ab} : a 與 b 高度差($h_{ab} = h_a - h_b$)}

3. 電場力做功: $W_{ab} = qU_{ab}$ { q : 電量(C), U_{ab} : a 與 b 之間電勢差(V)即 $U_{ab} = \phi_a - \phi_b$ }

4. 電功: $W = UIt$ (普適式) { U : 電壓(V), I : 電流(A), t : 通電時間(s)}

5. 功率: $P = W/t$ (定義式) { P : 功率[瓦(W)], W : t 時間內所做的功(J), t : 做功所用時間(s)}

6. 汽車牽引力的功率: $P = Fv$; $P_{\text{平}} = Fv_{\text{平}}$ { P : 瞬時功率, $P_{\text{平}}$: 平均功率}

7. 汽車以恒定功率啟動、以恒定加速度啟動、汽車最大行駛速度($v_{\text{max}} = P_{\text{額}}/f$)

8. 電功率: $P = UI$ (普適式) { U : 電路電壓(V), I : 電路電流(A)}

9. 焦耳定律: $Q = I^2Rt$ { Q : 電熱(J), I : 電流強度(A), R : 電阻值(Ω), t : 通電時間(s)}

10. 純電阻電路中 $I = U/R$; $P = UI = U^2/R = I^2R$; $Q = W = UIt = U^2t/R = I^2Rt$

11. 動能: $E_k = mv^2/2$ { E_k : 動能(J), m : 物體質量(kg), v : 物體瞬時速度(m/s)}

12. 重力勢能: $E_P = mgh$ { E_P : 重力勢能(J), g : 重力加速度, h : 豎直高度(m)(從零勢能面起)}

13. 電勢能: $E_A = q\phi_A$ { E_A : 帶電體在 A 點的電勢能(J), q : 電量(C), ϕ_A : A 點的電勢(V)(從零勢能面起)}

14. 動能定理(對物體做正功, 物體的動能增長):

$$W_{\text{合}} = mv_t^2/2 - mv_0^2/2 \quad \text{或} \quad W_{\text{合}} = \Delta E_k$$

{ $W_{\text{合}}$: 外力對物體做的總功, ΔE_k : 動能變化 $\Delta E_k = (mv_t^2/2 - mv_0^2/2)$ }

15. 機械能守恒定律: $\Delta E = 0$ 或 $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$ 也可以是 $mv_1^2/2 + mgh_1 = mv_2^2/2 + mgh_2$

16. 重力做功與重力勢能的變化(重力做功等於物體重力勢能增量的負值) $W_G = -\Delta E_P$

八、分子動理論、能量守恒定律

1. 阿伏加德羅常數 $N_A = 6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$; 分子直徑數量級 10^{-10} 米

2. 油膜法測分子直徑 $d = V/s$

{V:單分子油膜的体积(m³), S:油膜表面积(m²)}

3.分子動理论內容: 物质是由大量分子构成的; 大量分子做無规则的热运动; 分子间存在互相作用力。

4.分子间的引力和斥力(1) $r < r_0$, $f_{引} < f_{斥}$, F 分子力体现為斥力

(2) $r = r_0$, $f_{引} = f_{斥}$, F 分子力=0, E 分子势能= E_{min} (最小值)

(3) $r > r_0$, $f_{引} > f_{斥}$, F 分子力体现為引力

(4) $r > 10r_0$, $f_{引} = f_{斥} \approx 0$, F 分子力 ≈ 0 , E 分子势能 ≈ 0

5.热力学第一定律 $W+Q=\Delta U$ {(做功和热传递, 这两种变化物体内能的方式, 在效果上是等效的),

W:外界對物体做的正功(J), Q:物体吸取的热量(J), ΔU :增長的内能(J), 波及到第一类永动机不可造出〔見第二册 P40〕}

6.热力学第二定律

克氏表述: 不也許使热量由低温物体传递到高温物体, 而不引起其他变化(热传导的方向性);

開氏表述: 不也許從單一热源吸取热量并把它所有用来做功, 而不引起其他变化(机械能与内能转化的方向性)〔波及到第二类永动机不可造出〔見第二册 P44〕}

7.热力学第三定律: 热力学零度不可到达{宇宙温度下限: -273.15 摄氏度(热力学零度)}

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)温度是分子平均動能的标志;

(3)分子间的引力和斥力同步存在, 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_0 处 $F_{引} = F_{斥}$ 且分子势能最小;

(5)气体膨胀, 外界對气体做负功 $W < 0$; 温度升高, 内能增大 $\Delta U > 0$; 吸取热量, $Q > 0$

(6)物体的内能是指物体所有的分子動能和分子势能的总和, 對於理想气体分子间作用力為零, 分子势能为零;

(7) r_0 為分子处在平衡状态時, 分子间的距离;

(8)其他有关內容: 能的转化和定恒定律〔見第二册 P41〕/能源的開發与运用、环境保护〔見第二册 P47〕/物体的内能、分子的動能、分子势能〔見第二册 P47〕。

九、气体的性质

1.气体的状态参量:

温度: 宏观上, 物体的冷热程度; 微观上, 物体内部分子無规则运动的剧烈程度的标志,

热力学温度与摄氏温度关系: $T = t + 273$ {T:热力学温度(K), t:摄氏温度($^{\circ}C$)}

体积 V: 气体分子所能占据的空间, 單位换算: $1m^3 = 103L = 106mL$

压强 p: 單位面积上, 大量气体分子频繁撞击器壁而产生持续、均匀的压力, 原則大气压: $1atm = 1.013 \times 10^5 Pa = 76cmHg (1Pa = 1N/m^2)$

2.气体分子运动的特点: 分子间空隙大; 除了碰撞的瞬间外, 互相作用力微弱; 分子运动速率很大

3.理想气体的状态方程： $p_1V_1/T_1=p_2V_2/T_2$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/816052102153011012>