**高考物理考点知识梳理**

**必修2知识点**

**12.功和功率Ⅱ**

（1）功的定义：力对物体所做的功等于力的大小、位移的大小、力与位移夹角的余弦三者的乘积。即

（2）功是标量：没有方向，但有正负。正功表示是动力做功、负功表示阻力做功（这是判断正负功的基本方法），正功并不大于负功。

（3）功是能量转化的量度， 力做了多少功就有多少能量从一种形式转化为另一种形式。

（4）功的计算方法：

①功的定义式：W=FScosɑ —— 适用于求恒力的功

②将变力做功转化为恒力做功（微元法）

③利用W=Pt ——适用于恒定功率的情况

④利用示功图分析：F—S图线与坐标轴所围的“面积”大小可表示为W的大小

⑤利用功能关系，不论恒力做功，还是变力做功，都可根据能的变化求功

（5）公式：定义式 P=W/t ，一般用于计算平均功率。

计算式 P=Fvcosɑ，一般用于计算瞬时功率，其中F是力的大小，v是瞬时速度，α是F与v的夹角。对于F和v在同一直线上，可直接用P=F·v来计算。

1. 机车以恒定功率起动与匀加速起动

①机车以恒定功率起动的运动过程：

保持v m

匀速运动

匀速运动

a = (F-f)/m

F=P/v

P一定，v

a方向与v方向相同

当F= f时

a = 0

v达到最大v m

变加速直线运动（a逐渐减小）

这一过程的v—t关系曲线如下图（a）

②匀加速起动过程：

匀加速 当功率增大到额定功率P额 后，做变加速直线运动（a ）匀速（a = 0）。此过程中P、F牵、v 、a的变化情况如下：

保持v m匀速

匀速运动

a = (F-f)/m

F=P额/v

P额一定，v

a方向与v方向相同

当F= f时

a = 0

v达到最大v m

变加速直线运动（a逐渐减小）

v

F不变，a = (F-f)/m不变

P = F v

当P= P额时

a ≠0

v仍增大

匀加速直线运动

这一过程的v—t关系曲线如下图（b）



**13．动能 动能定理Ⅱ**

动能：物体由于运动而具有的能量。 

物体质量越大，速度越大则物体的动能越大。

动能定理：合力在某个过程中对物体所做的功，等于物体在这个过程中动能的变化。

表达式：或。

说明：a.动能定理适用于单个物体，这里我们所说的外力，既可以是重力、弹力、摩擦力，也可以是电场力，磁场力或其他的力；W合为所有外力做的总功。可以证明，作用在物体上的力无论是什么性质，无论是恒力还是变力，无论物体作直线运动还是曲线运动，动能定理都适用。

b. 动能定理中的位移和速度必须相对于同一个惯性参考系。

C．若物体在某个运动过程中包含有几个运动性质不同的分过程(如加速，减速的过程)，则使用动能定理时应首先考虑用全过程列式。

**14．重力势能Ⅱ**

物体的重力势能等于它所受重力与所处高度的乘积，。重力势能的值与所选取的参考平面有关。

重力势能的变化与重力做功的关系：重力做多少功重力势能就减少多少，克服重力做多少功重力势能就增加多少. 重力对物体所做的功等于物体重力势能的减少量：。

重力做功的特点：重力对物体所做的功只与物体的起始位置有关，而跟物体的具体运动路径无关。

**15．弹性势能Ⅰ**

弹力做功等于弹性势能减少：。弹簧的弹性势能只与弹簧的劲度系数和形变量有关。

**16．机械能守恒定律及其应用Ⅱ**

（1） 机械能：机械能是动能、重力势能、弹性势能的统称，可表示为：

E（机械能）=Ek（动能）+Ep（势能）

（2）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。

（3）判断机械能守恒的方法：

①从做功情况看：是否只有重力或弹力做功

②从能量转化情况看：是否只有动能与势能互相转化

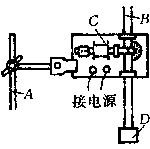
（4）表达式：① Ek1+Ep1=Ek2+Ep2 （初末势能要选同一零势能参考面）

② △Ek减=△Ep增 或△Ep减=△Ek增

**17．验证机械能守恒定律（实验、探究）Ⅱ**

实验目的：通过对自由落体运动的研究验证机械能守恒定律。

实验原理：当物体自由下落时，只有重力做功，物体的重力势能和动能互相转化，机械能守恒。若某一时刻物体下落的瞬时速度为v，下落高度为h，则应有：mgh=mv2，借助打点计时器，测出重物某时刻的下落高度h和该时刻的瞬时速度v，即可验证机械能是否守恒，实验装置如图所示。



*O*

*N*

*Sn*

*S*n+1

*d*n-1

*d*n+1

测定第n点的瞬时速度的方法是：测出第n点的相邻前、后两段相等时间T内下落的距离sn和sn+1，由公式vn=，或由vn=算出，如图所示。

比较V2与2gh相等或近似相等,则说明机械能守恒

注意：

（1）用公式mv2/2=mgh验证机械能定恒定律，所选纸带1、2两点间距应接近2mm

（2）器材中没有秒表和天平

**18．能量守恒Ⅰ**

（1）功能关系：能是物体运动状态所决定的物理量，即状态量，而功是和物体运动状态变化过程相联系的物理量，因而是过程量。尽管能与功的单位相同，均为标量，但它们是有本质区别的。做功的过程，是不同形式的能量转化过程，做了多少功，就有多少能量发生转化，即功是能量转化的量度。这里有两层关系：一是因果关系，做功是因，能量转化是果。二是等值关系，即做多少功一定有等值的能量发生转化。为了更好地理解功能关系，我们可以用学习与知识的关系来作比喻，学习过程就是知识增长过程（因果关系），学了多少知识就会增长多少（等值关系）。

（2）功能关系的主要形式：

①重力做功等于重力势能变化的负值，即WG=-△Ep;

②合力对物体所做的功等于物体动能的变化，即动能定理W合=△Ek;

③除重力(或弹簧弹力)以外的力所做的功等于物体机械能的变化，即W'其它=△E机;

④当W其它=0时，说明只有重力做功，所以系统的机械能守恒;

⑤系统克服滑动摩擦力做功的代数和等于机械能转化为内能的多少，即f·d=Q(d为这两个物体间相对移动的路程)。

（3）能量转化与守恒定律

内容：能量既不能凭空产生，也不能凭空消失，它只能从一种形式转化为另一种形式，或者从一个物体转移到另一个物体，在转化和转移过程中总能量保持不变。

利用能量守恒定律解题的步骤：

①确定研究对象和范围，分析在研究过程中有多少种不同形式的能发生变化

②找出减小的能，并求出减小量ΔE减；找出增加的能，并求出增加量ΔE增

③由能量守恒列出方程ΔE减=ΔE增或W=ΔE求解

**19．运动的合成与分解Ⅱ**

如果某物体同时参与几个运动，那么这物体的实际运动就叫做那几个运动的合运动，那几个运动叫做这个实际运动的分运动。已知分运动情况求合运动情况叫运动的合成，已知合运动情况求分运动情况叫运动的分解。

运动合成与分解的运算法则：运动的合成与分解是指描述物体运动的各物理量即位移、速度、加速度的合成与分解。由于它们都是矢量，所以它们都遵循矢量的合成与分解法则。

合运动和分运动的关系：

（1）等效性：各分运动的规律叠加起来与合运动规律有相同的效果。

（2）独立性：某方向上的运动不会因为其它方向上是否有运动而影响自己的运动性质。

（3）等时性：合运动通过合位移所需时间和对应的每个分运动通过分位移的时间相等，即各分运动总是同时开始，同时结束的。

曲线运动速度方向:质点在某一点的速度,沿曲线在这一点的切线方向

曲线运动的条件: 当物体所受合力的方向跟它的速度方向不在同一直线上时,物体做曲线运动.

渡河问题中：

船头垂直河岸过河时，过河时间最短.

船的合运动方向垂直河岸时（船速大于水速），过河的位移最短.

绳端物体速度分解：对地速度是合速度，分解时沿绳子的方向分解和垂直绳子的方向分解. “不可伸长”的轻绳上各点沿绳子方向的速度分量一定相同。

α

V船

α

V

V



V船 = V/sinα

V船

α



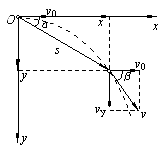
α

V

V

V=V船sinα

**20．抛体运动Ⅱ**



（1）平抛运动：水平抛出的物体只在重力作用下的运动。

（2）平抛运动性质：是加速度为重力加速度g的匀加速曲线运动，轨迹是抛物线。

（3）平抛运动规律

x方向：匀速直线运动，；

y方向：自由落体运动，。

合速度，速度方向与水平夹角

合位移，位移方向与水平夹角

（4）平抛运动重要结论：

① 运动时间由下落高度h(y)决定与水平抛出速度\_无\_关

② α与β的关系为：tgβ＝2tgα；

③ 在平抛运动中时间t是解题关键

④ 在任何两个时刻的速度变化量为△v＝g△t

⑤*v*的反向延长线交于x轴上的x/2处，在电场中也有应用

（5）斜抛运动处理方法类似于平抛运动，即将斜抛运动分解成水平和竖直两个方向上的分运动来研究。特别提示：**斜抛运动到最高点的过程可反过来看着平抛运动**！

**21．圆周运动的描述Ⅰ**

质点运动轨迹为一个圆，即质点做圆周运动。

线速度：物体在某时间内通过的弧长与所用时间的比值，其方向在圆周的切线方向上。

表达式：V ==2f R= = ωR

角速度：物体在某段时间内通过的角度与所用时间的比值。

表达式：ω=，其单位为弧度每秒，。

周期：匀速运动的物体运动一周所用的时间。

频率：，单位：赫兹(HZ)

线速度、角速度、周期间的关系：。

角速度与转速的关系：ω＝2πn (此处频率与转速意义相同)

向心加速度：大小a=V2/r =rω2 ， 方向：总是沿着半径指向圆心，它是描述速度方向变化快慢的物理量。

**22．匀速圆周运动的向心力Ⅱ**

（1）向心力的作用效果：产生向心加速度，以不断改变物体的线速度方向，维持做物体做圆周运动。

（2）向心力的方向：总是沿半径指向圆心，是一个变力。

（3）向心力的大小：

（4）向心力来源：向心力是按力的效果来命名的，不是一种特殊的力，它的来源可以是重力、弹力、摩擦力等各种力，也可以是各力的合力或某力的分力。在对物体进行受力分析时，不能认为物体多受了个向心力。

（5）圆周运动向心力分析

①匀速圆周运动：物体做匀速圆周运动时受到的外力的合力就是向心力，即F合=F向

这是物体做匀速圆周运动的条件。

②变速圆周运动：合外力沿半径方向的分力提供向心力。

**（6）**匀速圆周运动实例分析：

①水平面内的圆周运动：以下各模型中合力 F=mgtgα,方向水平指向圆心

h

d

α

α

N

F

G

O

火车转弯

α

F

N

G

O

r

飞机在水平面内做匀速圆周盘旋

ω

θ

T

F

O

G

圆锥摆

② 竖直面内的圆周运动：

O

P

R

a

N

mg

V



飞机俯冲至最低点（超重）

mg

内轨

T

a

mg

V

O

“绳”端系小球转至最高点

L

mg

O

水流星

说明：注意“绳”“内轨”“水流星”等情况中物体过最高点的条件

**23.开普勒行星运动定律Ⅰ**

(1) 所有行星绕太阳运动的轨道都是椭圆，太阳处在椭圆的一个焦点上.

(2) 对任意一个行星来说，它与太阳的连线在相等的时间内扫过相等的面积.

(3) 所有行星的轨道的半长轴的三次方跟它的公转周期的二次方的比值都相等，即 。(其中K＝4π2/GM)

**24.万有引力定律及其应用Ⅱ**

（1）内容：自然界中任何两个物体都相互吸引，引力的大小与物体的质量m1和m2的乘积成正比，与它们之间距离r的二次方成反比。

（2）表达式：*F* = *G*．*G* ＝6.67×10－11N·m2/kg2 仅适用于质点之间相互作用．

（3）地球表面附近，重力近似等于万有引力

（4）应用：

①天体质量*M*、密度的计算方法：

a、称量法：

利用，得：

故只要测出R和g即可。通常可以用弹簧秤称量、自由落体或平抛运动等方法测出g。

b、卫星环绕中心天体测量法：

测出卫星绕天体作匀速圆周运动的半径r和周期*T*,由得： （其中*R*为天体的半径，r=R+h）

特殊情况，当卫星沿天体表面绕天体运行时，r =*R*，则

②比较法求解天体问题：我们可以利用已知天体去求解未知天体的相关物理量。

③双星结构

a、向心力相等：Fn=Gm1m2/L2

L

O

r2

m2

m1

r1

b、周期与角速度相等

c、由万有引力提供向心力

 ①  ②

可得出相关结论

④ 圆周运动中的追赶问题（钟表指针的旋转和天体间的相对运动）：从相距最近到再次相距最近的条件：。

**25.第一宇宙速度 第二宇宙速度 第三宇宙速度Ⅰ**

（1) 人造地球卫星:卫星加速度a、环绕速度v、角速度、周期T与半径的关系：

由，可得：

，r越大，a越小； ，r越大，v越小；

，r越大，越小； ，r越大，T越大。

（2)第一宇宙速度求法：，它是地球卫星的最小发射速度。要求会用求出第一宇宙速度:

第二宇宙速度（脱离速度）：；

第三宇宙速度（逃逸速度）：。

（3）地面附近人造卫星：r = R地=6.4×106m,V运行 =V1；= 5075S = 84.6分 = 1.4h，它们分别是绕地球做匀速圆周运动的人造卫星的最大线速度和最小周期。

当地球转动的周期T = 1.4h时，赤道上的物体会“飘”起来。

（4) 同步卫星： “同步”的含义就是和地面保持相对静止（又叫静止轨道卫星），所以其周期等于地球自转周期，即*T*=24h，离地面的高度为*h*=3.6×107m≈5.6*R*地（三万六千千米），而且该轨道必须在地球赤道的正上方，卫星的运转方向必须是由西向东。 其运行速度

（5）区别： 轨道半径 发射速度 卫星角速度（周期） 卫星向心加速度

地球半径 运行速度 地球自转角速度（周期） 地面物体重力加速度

地面物向心加速度