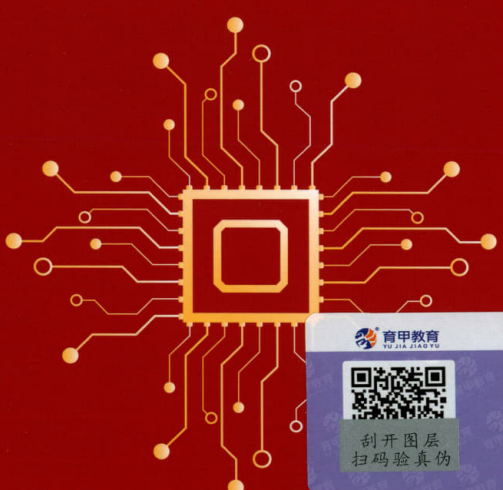
育甲高考
YU JIA GAO KAO

育甲高考名师系列图书

夏·梦·迪·物·理

30天速记
高中物理知识

夏梦迪 / 编著



育甲教育 YU JIA JIAO YU

读者服务平台

刮开图层
扫码验真伪

Q0060186463

- 知识全面
- 直击考点
- 科学规划
- 快速提分

30 TIAN SUJI GAOZHONG WULI ZHISHI

国文出版社

序言

在高中物理的学习和备考的过程中，相信很多同学都曾或多或少地听到老师对自己或者其他同学给出过如下的几种评价："这孩子脑子挺聪明的，可惜就是不踏实。""你明明反应很快，也具备不错的逻辑思维能力，但成绩还是总在及格线边缘，这是因为知识学得比较零散，没有构建起完整的知识体系。""这个学生接受能力很强，有做题的思路，物理的感觉也不错，但还是差点儿火候。很多东西浮于表面，没有学扎实，也没有形成系统的物理思想。"

听到这样的评价，很多同学都会感到非常疑惑，到底怎么才能"不浮于表面、学踏实、学扎实"？其判断标准或者识别标志是什么？什么叫作"物理知识体系"，不都是知识吗？怎么才算是"不零散"？怎么才算是"体系化"？"物理直觉"究竟是什么？能否量化评估？解题方法与"物理思想"有何异同？如何培养这种思想？其意义何在？如果你也曾经感受到类似的困惑，那么相信这本《30天速记高中物理知识》会非常适合你。如果你能花上一个月的时间认真看完、理解、消化、吸收这本书的核心内容，你会发现，你不仅能够真切地理解上述物理教学术语的意思，也能清晰地感觉到自己在这些方面的进步与蜕变。

与生物、化学这种有大量需要背记的细碎知识点的"半理科"不同，物理这门学科常常和数学一起，被很多人称为"硬理科"，这种称谓自然有其存在的道理。在高中物理和数学的学习中，我们主要的任务是学会用精确的辨析、长逻辑链的推导、周详的分段或分类讨论、多过程复杂的计算以及严谨周密的证明的方法来解决问题。因此，大量的做题训练自然是必不可少的。众多教师常言"量变方能质变"，意在凸显物理学习中大量做题、多见题型的重要性。

但这种想法会带来一个认知上的巨大误区，即"学好数学和物理只要多做题、多做难题就行"。这种观点明显是失之偏颇的。事实上，除却逻辑和数学的部分，物理同样是一门需要大量基础知识储备才能学好的学科。很多时候，如果我们无视高中物理中大量的学科知识的理解、辨析、积累和体系化工作，一味练题，往往并不会让我

们取得预想中的显著进步。据统计，超过70%的学生在整个高中三年间从来没有认认真真地阅读过教材，更没有读过如本书这样系统介绍高中物理知识体系和思维体系的教辅书。有些学生甚至直到临近高考，连高中物理一共学几本书，每本书里有些什么内容都不知道。这种学习方法一定是低效和不可取的。

高中物理涉及六本教材（以人教版为例），从研究力学的必修一（力与运动）、必修二（曲线与能量）和选修一前两章（动量冲量），到研究电磁学的必修三（电场电路和电磁初步）和选修二（磁场电磁感应相关），再到介绍热学、光学、振动与波和近代物理的选修一后半本及选修三，其内容庞杂、涉及面广，定义、概念、定律、定理和公式也多。在学习和备考的过程中，在对知识点充分理解、清晰辨析的基础之上，牢固记忆所有的定义、物理量、定律、定理和公式，并熟知每个章节的经典题型分类和核心思考方法及处理技巧，是一名分数在及格线附近的学生跨越瓶颈、突破到中高分段的必修课。

那么，一名中等水平的学生，需要用多久才能学会这些知识并牢固掌握呢？答案是30天。而帮助大家在30天内高效而有序地理解、记忆高中物理每个章节的核心知识点与考点，同时建立起考点与考点间的关联网络，并教会大家如何在常见的题型中灵活运用这些知识和思考方式，便是我们编著本书的目的了。本书结合了当前高中物理学科的核心能力要求以及近年各地新高考的考查方向及共同趋势，将高中六本书二十七章中的所有定义、概念、物理量、定律、定理、公式进行了系统地梳理，并依照考频、难度及区分度的高低确定了优先级，方便各位同学钻研和查阅。这一部分内容是所有有志于在高考中取得及格线以上成绩的同学都应该牢固掌握的；与此同时，本书对每章中全部核心题型及所需的思考方法和处理技巧进行了提纲挈领和一针见血的介绍，并且对易混易错、重难拓展内容进行通俗讲解，供希望在高考中迈入中高分段的选手在学有余力时进一步提升知识水平。

总而言之，和市面上的多数教辅不同，《30天速记高中物理知识》并不是一本用来做的练习册或者习题集，而是一本用来认真研读、理解吸收的“知识宝典”或“武功秘籍”。人们很多时候都会高估自己在短期（例如一天）内所能完成的工作或取得的进展；但又常常低估自己在较长时间（例如一周、一个月或者一年）内所能获得的蜕变。希望所有拿到这本书的同学，能够沉下心来，用30天的时间通读此书，在取得应有的进步的同时，也让这段经历成为你第二个、第三个，直至第N个勇猛精进的30天的开端。

夏梦迪

2025年3月于武汉

目录

第 1 天　匀变速直线运动

知识点一　质点、参考系、时间、位移 …… 1

知识点二　速度　加速度 …… 2

知识点三　匀变速直线运动规律及推论 …… 3

知识点四　运动图像 …… 5

知识点五　自由落体运动与竖直上抛运动 …… 6

知识点六　典型题型 …… 7

第 2 天　相互作用（上）

知识点一　重力、弹力 …… 9

知识点二　摩擦力 …… 11

知识点三　力的分类与受力分析 …… 13

知识点四　牛顿第三定律 …… 14

第 3 天　相互作用（下）

知识点一　力的合成与分解 …… 15

知识点二　共点力平衡 …… 17

知识点三　共点力平衡中的几种常见模型 …… 19

知识点四　三力动态平衡问题 …… 20

第 4 天　运动与力的关系（上）

知识点一　牛顿第一定律 …… 23

知识点二　牛顿第二定律 …… 23

知识点三　单位制 …… 25

知识点四　超重和失重 …… 26

第 5 天　运动与力的关系（下）
知识点一　两类动力学基本问题 …… 28
知识点二　连接体模型 …… 28
知识点三　传送带模型 …… 30
知识点四　板块模型 …… 32
知识点五　等时圆模型 …… 33
第 6 天　抛体运动
知识点一　曲线运动 …… 34
知识点二　运动的合成与分解 …… 34
知识点三　小船渡河模型 …… 36
知识点四　关联速度问题 …… 36
知识点五　抛体运动 …… 38
第 7 天　圆周运动
知识点一　圆周运动中的概念综述 …… 42
知识点二　水平面内的圆周运动 …… 44
知识点三　竖直面内的圆周运动 …… 45
第 8 天　万有引力与宇宙航行
知识点一　开普勒定律 …… 47
知识点二　万有引力定律及其应用 …… 48
知识点三　宇宙航行 …… 51
知识点四　相对论时空观 …… 55
第 9 天　机械能守恒定律（上）
知识点一　功 …… 56
知识点二　功率 …… 58
知识点三　动能定理 …… 60
第 10 天　机械能守恒定律（下）
知识点一　势能 …… 62
知识点二　机械能守恒定律 …… 63

知识点三　系统机械能守恒问题 …… 65
知识点四　功能关系与能量守恒 …… 66
第 11 天　动量守恒定律
知识点一　动量定理 …… 68
知识点二　动量守恒定律 …… 71
知识点三　碰撞 …… 72
知识点四　类碰撞模型 …… 73
知识点五　反冲 …… 74
知识点六　人船模型 …… 75
第 12 天　机械振动与机械波
知识点一　机械振动 …… 77
知识点二　机械波 …… 81
第 13 天　静电场的性质与应用
知识点一　电荷 …… 85
知识点二　库仑定律 …… 86
知识点三　电场强度 …… 87
知识点四　电场线 …… 90
知识点五　静电的防止与应用 …… 92
第 14 天　静电场中的能量
知识点一　电势能与电势 …… 94
知识点二　电势差与等势面 …… 96
知识点三　电容器 …… 97
知识点四　带电粒子在匀强电场中的运动 …… 99
第 15 天　恒定电流
知识点一　电路中的基本概念 …… 101
知识点二　电路的串、并联 …… 103
知识点三　闭合电路欧姆定律 …… 104
知识点四　电路中的能量 …… 107

第 16 天　磁场（上）
知识点一　磁场的基本概念和规律 …… 109
知识点二　电流的磁场 …… 110
知识点三　磁场对通电导线的力 …… 112
知识点四　磁场对运动电荷的力 …… 114
第 17 天　磁场（下）
知识点一　带电粒子在匀强磁场中的运动 …… 117
知识点二　带电粒子在有界磁场中的运动 …… 118
知识点三　带电粒子在复合场中的运动 …… 120
知识点四　洛伦兹力与现代科技 …… 121
第 18 天　电磁感应（上）
知识点一　磁通量 …… 125
知识点二　电磁感应现象 …… 126
知识点三　楞次定律 …… 127
知识点四　法拉第电磁感应定律 …… 129
知识点五　电磁感应中典型题型 …… 131
第 19 天　电磁感应（下）
知识点一　单杆切割模型 …… 133
知识点二　双杆切割模型 …… 136
知识点三　自感与涡流 …… 139
第 20 天　交流电
知识点一　交变电流的产生 …… 141
知识点二　描述交变电流的物理量 …… 141
知识点三　理想变压器 …… 144
知识点四　理想变压器的动态分析 …… 146
知识点五　远距离输电 …… 147
第 21 天　电磁波与传感器
知识点一　电磁波 …… 149

知识点二　传感器 …… 151
知识点三　传感器的应用举例 …… 152
第 22 天　热学（上）
知识点一　分子动理论 …… 153
知识点二　温度和内能 …… 154
知识点三　固体和液体 …… 157
第 23 天　热学（下）
知识点一　理想气体状态方程 …… 159
知识点二　热力学第一定律 …… 160
知识点三　热力学第二定律 …… 161
知识点四　热力学第一定律与理想气体状态方程的综合应用 …… 162
第 24 天　光学
知识点一　光的折射 …… 164
知识点二　全反射 …… 166
知识点三　光的干涉 …… 167
知识点四　光的衍射、偏振和激光 …… 168
第 25 天　原子结构与波粒二象性
知识点一　黑体辐射与能量子 …… 170
知识点二　光电效应 …… 171
知识点三　波粒二象性 …… 172
知识点四　原子结构 …… 173
第 26 天　原子核
知识点一　衰变 …… 175
知识点二　核反应 …… 176
知识点三　核力与结合能 …… 176
知识点四　“基本”粒子 …… 178
第 27 天　力学实验
知识点一　研究匀变速直线运动 …… 179

知识点二　探究弹簧形变与弹力的关系 …… 180
知识点三　研究两个互成角度的力的合成规律 …… 181
知识点四　探究加速度与物体受力、物体质量的关系 …… 182
知识点五　研究平抛运动 …… 184
知识点六　探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系 …… 186
知识点七　验证动能定理 …… 187
知识点八　验证机械能守恒定律 …… 188
知识点九　验证动量守恒定律 …… 190
知识点十　用单摆测量重力加速度 …… 192
第 28 天　电学实验
知识点一　仪器的使用与读数 …… 194
知识点二　电路的选择 …… 195
知识点三　电表的改装 …… 197
知识点四　观察电容器的充、放电现象 …… 198
知识点五　导体电阻率的测量 …… 200
知识点六　小灯泡伏安特性曲线的描绘 …… 201
知识点七　电池电动势和内阻的测量 …… 202
知识点八　练习使用多用电表 …… 205
第 29 天　热学和光学实验
知识点一　用油膜法估测油酸分子的大小 …… 208
知识点二　探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系 …… 209
知识点三　测量玻璃的折射率 …… 211
知识点四　用双缝干涉实验测量光的波长 …… 214
第 30 天　常用的物理及数学方法
知识点一　常用的物理方法 …… 216
知识点二　常用的数学方法 …… 220

第1天　匀变速直线运动

知识点一　质点、参考系、时间、位移

1　质点

(1)**定义**:用来代替物体的有质量的点,只有质量,没有形状、大小、体积,它与几何“点”有本质的区别。质点是一种理想化的物理模型。

(2)**物体被看成质点的条件**:物体能否被看成质点,不是取决于本身,而是取决于所研究的问题,物体的大小和形状对所研究的问题没有影响或影响可以忽略不计时,可将物体看成质点。

(3)**常见情境**

①平动的物体,即物体各部分之间运动情况相同,相对静止。

②物体的尺度远小于物体运动的尺度。

2　参考系

(1)**定义**:在描述物体运动时,作为参照物的物体。在一般情境中与参照物相同,也可理解为参照物与其附着的坐标系的合集。

(2)**参考系的选取原则**

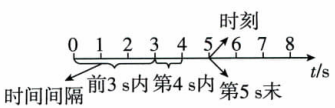
①参考系的选取是任意的,既可以是静止的物体,也可以是运动的物体。

②作为参考系的物体,不论原来的运动情况如何,都假定不动,被研究物体的运动都是相对参考系而言的。

③对于同一物体,选择不同的参考系,结果可能相同,也可能不同。

3　时刻与时间间隔

时刻指的是某一瞬时,在时间轴上用一个点来表示,是瞬时量,亦被称作“状态量”。时间间隔指的是两时刻间的间隔,在时间轴上用一段线段来表示,是过程量,亦被称作“累积量”,如图所示。



4 位移与路程

	位移	路程
定义	位移表示物体位置的变化，它是从初始位置指向末位置的有向线段	路程是物体运动轨迹的长度
区别	(1)位移是矢量，方向由初位置指向末位置 (2)位移只与初、末位置有关	(1)路程是标量，没有方向 (2)路程与路径有关
联系	在单向直线运动中，位移的大小等于路程； 其他情况下，位移的大小小于路程，即 $x \leqslant s$	

知识点二 速度 加速度

1 速度的定义

速度是描述物体运动快慢和方向的物理量。

2 平均速度与瞬时速度

	平均速度	瞬时速度
物理意义	描述物体在一段时间 Δt（或一段位移 Δx）内位置改变大致的快慢程度和方向	描述物体在某一时刻（或某一位置）精确的运动快慢和方向
方向	与位移 Δx 的方向相同	轨迹上某一点的切线方向
联系	瞬时速度是极短时间内的平均速度，也可理解为其本质是平均速度在 Δt 趋于 0 时取到的极限值，记作 $v_{瞬}=\lim\limits_{\Delta t \to 0}\dfrac{\Delta x}{\Delta t}$，本质是位移关于时间的变化率，即导数；在匀速直线运动中，平均速度等于瞬时速度	

3 平均速率与瞬时速率

平均速率 $=\dfrac{\text{路程}}{\text{时间}}$，是一个标量。

瞬时速度的大小叫作瞬时速率，也是标量；瞬时速率也等于极小时间的平均速率。

> **注意**
>
> 平均速率不是平均速度的大小。一般情况下平均速率大于平均速度的大小，只有在单向直线运动中，位移大小才等于路程，此时平均速率等于平均速度的大小。

4 加速度

(1)**定义**：速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值。

(2)**公式**：$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$。

(3)**单位**：m/s^2，读作米每二次方秒。

(4)**物理意义**：描述物体速度变化的快慢，数值上等于单位时间内速度的变化量，即速度的变化率。

特别提醒

v 很大，Δv 不一定大，a 不一定大；Δv 很大，a 也不一定大；$\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 很大时，a 一定很大。

5 判断直线运动中加速或减速的方法

(1)a 与 v 同向，即正负相同，则加速。

①a 不变，v 均匀增大。

②a 增大，v 增加得越来越快。

③a 减小，v 增加得越来越慢。

(2)a 与 v 反向，即正负不同，则减速。

①a 不变，v 均匀减小。

②a 增大，v 减小得越来越快。

③a 减小，v 减小得越来越慢。

补充

①v 的方向与 x 的方向不一定相同，由 Δx 决定。

②a 的方向与 v、x 的方向无关，但与 Δv 方向一致。

知识点三 匀变速直线运动规律及推论

1 运动学公式的比较

题目中所涉及的物理量	没有涉及的物理量	适宜选用的公式
v_0、v、a、t	x	$v=v_0+at$
v_0、a、t、x	v	$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$
v_0、v、a、x	t	$v^2-v_0^2=2ax$（最重要、最常用）
v_0、v、t、x	a	$x=\frac{v+v_0}{2}t$

2 三个基本公式与三个二级结论的关系

速度与时间的关系 $v=v_0+at$	$v_{\frac{t}{2}}=v_0+a\cdot\frac{t}{2}$，$v=v_{\frac{t}{2}}+a\cdot\frac{t}{2}$	中间时刻速度 $v_{\frac{t}{2}}=\frac{v_0+v}{2}=\bar{v}$
位移与时间的关系 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$	$x_n=[v_0+(n-1)aT]T+\frac{1}{2}aT^2$ $x_{n+1}=(v_0+naT)T+\frac{1}{2}aT^2$	相邻两个时间 T 内的位移差 $\Delta x=aT^2$
位移与速度的关系 $v^2-v_0^2=2ax$	$v_{\frac{x}{2}}^2-v_0^2=2a\cdot\frac{x}{2}$，$v^2-v_{\frac{x}{2}}^2=2a\cdot\frac{x}{2}$	位移中点速度 $v_{\frac{x}{2}}=\sqrt{\frac{v_0^2+v^2}{2}}\geqslant v_{\frac{t}{2}}$

3 初速度为 0 的匀加速直线运动的几个重要推论

(1)前 $1T$ 末、前 $2T$ 末、前 $3T$ 末、…、前 nT 末的瞬时速度之比为 $v_1:v_2:v_3:\cdots:v_n=a\cdot T:a\cdot 2T:a\cdot 3T:\cdots:a\cdot nT=1:2:3:\cdots:n$。

(2)前 $1T$ 内、前 $2T$ 内、前 $3T$ 内、…、前 nT 内的位移之比为 $x_1:x_2:x_3:\cdots:x_n=\frac{1}{2}a(T)^2:\frac{1}{2}a(2T)^2:\frac{1}{2}a(3T)^2:\cdots:\frac{1}{2}a(nT)^2=1^2:2^2:3^2:\cdots:n^2$。

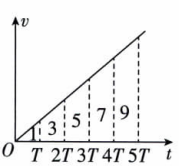
(3)第 1 个 T 内、第 2 个 T 内、第 3 个 T 内、…、第 n 个 T 内的位移之比为 $x_{\text{Ⅰ}}:x_{\text{Ⅱ}}:x_{\text{Ⅲ}}:\cdots:x_N=x_1:(x_2-x_1):(x_3-x_2):\cdots:(x_n-x_{n-1})=1:3:5:\cdots:(2n-1)$。

(4)前 $1x$ 末、前 $2x$ 末、前 $3x$ 末、…、前 nx 末的瞬时速度之比为 $v_1':v_2':v_3':\cdots:v_n'=\sqrt{2a\cdot x}:\sqrt{2a\cdot 2x}:\sqrt{2a\cdot 3x}:\cdots:\sqrt{2a\cdot nx}=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$。

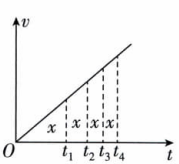
(5)前 $1x$ 内、前 $2x$ 内、前 $3x$ 内、…、前 nx 内所用时间之比为 $t_1:t_2:t_3:\cdots:t_n=\sqrt{\frac{2\cdot x}{a}}:\sqrt{\frac{2\cdot 2x}{a}}:\sqrt{\frac{2\cdot 3x}{a}}:\cdots:\sqrt{\frac{2\cdot nx}{a}}=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\cdots:\sqrt{n}$。

(6)从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为 $t_1':t_2':t_3':\cdots:t_n'=t_1:(t_2-t_1):(t_3-t_2):\cdots:(t_n-t_{n-1})=1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}):(2-\sqrt{3}):\cdots:(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$。

等时和等距的 v-t 图像如图所示。



等时



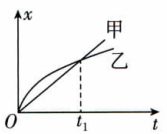
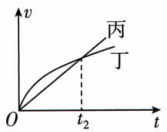
等距

提示

对于末速度为零的匀减速直线运动，可根据逆向思维法，转化成逆向的初速度为零的匀加速直线运动。

知识点四 运动图像

1 $x-t$ 图像与 $v-t$ 图像的比较

	$x-t$ 图像	$v-t$ 图像
图像示例		
意义	倾斜直线表示匀速直线运动；曲线表示变速直线运动	倾斜直线表示匀变速直线运动；曲线表示变加速直线运动
运动性质	甲做匀速直线运动，乙做速度逐渐减小的变速直线运动	丙做匀加速直线运动，丁做加速度逐渐减小的变加速直线运动
斜率的含义	图线斜率表示速度（切线斜率表示瞬时速度，割线斜率表示平均速度）	图线斜率表示加速度
交点的含义	交点表示相遇	交点表示速度相等
面积的含义	无意义	图线与时间轴所围面积表示位移，两图线交叉区域面积表示相对位移
截距	在纵轴上的截距表示 $t=0$ 时的位置	在纵轴上的截距表示 $t=0$ 时的速度

2 对 $x-t$ 图像与 $v-t$ 图像的三点说明

（1）$x-t$ 图像与 $v-t$ 图像都只能描述直线运动，且均不表示物体运动的轨迹。

（2）分析图像时要充分利用图像与其所对应的物理量的函数关系。

（3）**识图方法：**一轴、二线、三斜率、四面积、五截距、六交点。

3 常见的非常规图像

（1）***a*–*t* 图像：**图线与时间轴所围面积表示速度变化量。

（2）$\frac{x}{t}$ **–*t* 图像：**若为匀变速直线运动，根据 $x=v_0t\pm\frac{1}{2}at^2$，可得 $\frac{x}{t}=v_0\pm\frac{1}{2}at$，则可知图线为直线，纵轴截距表示初速度，斜率 $|k|=\frac{1}{2}a$。

（3）$\boldsymbol{v^2}$**–*x* 图像：**若为匀变速直线运动，由 $|v^2-v_0^2|=2ax$，得 $v^2=\pm2ax+v_0^2$，则可知图

线为直线，纵轴截距表示初速度的平方，斜率$|k|=2a$。

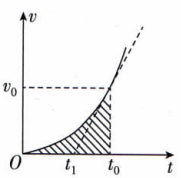
补充

状态量与累积量的图像的区别

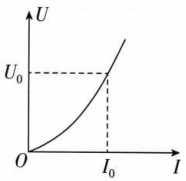
①面积：对于累积量，面积为某段过程图线与坐标轴所围成的图形的面积；对于状态量，面积为某点横、纵坐标值的乘积。

②斜率：对于累积量，斜率为切线斜率；对于状态量，斜率为割线斜率，即纵坐标与横坐标的比值。

以v-t图像和U-I图像为例，如图所示。在图甲中，$0\sim t_0$时间内的位移为图线与时间轴所围图形的面积，即图中阴影部分面积；图乙中电压为U_0时的功率为横坐标与纵坐标的乘积，即$U_0\cdot I_0$。图甲中t_0时刻的加速度为切线斜率，即图中虚线的斜率，为$\frac{v_0}{t_0-t_1}$；图乙中电压为U_0时的电阻为纵坐标与横坐标的比值，即$\frac{U_0}{I_0}$。



甲



乙

知识点五 自由落体运动与竖直上抛运动

1 自由落体运动

(1)**条件**：物体只受重力，从静止开始下落。

(2)**实质**：初速度为0、加速度为g的匀加速直线运动。

(3)**基本规律**

①$v=gt$。

②$h=\frac{1}{2}gt^2$。

③$v^2=2gh$。

(4)**注意事项**

①自由落体运动与物体质量无关，真空状态下在地球表面下落的物体都是做自由落体运动。平时看到轻的物体下落慢是受空气阻力影响的结果。

②由于自由落体运动是初速度为0的匀加速直线运动，则初速度为0的匀加速直线运动的几个推论在自由落体运动中均可使用。

(5)**自由落体运动规律在生活中的应用**

①测井深:向水井中扔下一个石子,经过时间 t 听到水声,声速传播时间可忽略不计,根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$,可求出井深。

②测量反应时间:甲同学竖直握住直尺,0 刻度线在下,乙同学两手指在直尺 0 刻度线处,甲松开直尺的同时,乙用手指夹住直尺,乙夹住直尺处的刻度为 h,根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$,可求出乙的反应时间。

2 竖直上抛运动

(1)**运动特点**:初速度方向竖直向上,加速度为 g,上升阶段做匀减速直线运动,下降阶段做自由落体运动。

(2)**基本规律**

①$v=v_0-gt$。

②$h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$。

(3)**对称性**

①上升阶段与下降阶段通过同一段竖直距离所用的时间相等。

②上升阶段与下降阶段经过同一位置时的速度大小相等,方向相反。

③上升阶段与下降阶段经过同一位置时的动能和重力势能均相同。

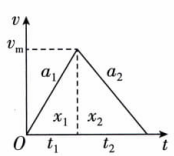
3 竖直上抛运动的解题方法

分段法	上升阶段:$a=g$ 的匀减速直线运动 下降阶段:自由落体运动
全程法(**a 的大小和方向均不变,故整体是同一个匀变速直线运动**)	初速度 v_0 向上、加速度 g 向下的匀变速直线运动,$v=v_0-gt$,$h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$(取竖直向上为正方向);若 $v>0$,则物体上升,若 $v<0$,则物体下落;若 $h>0$,则物体在抛出点上方,若 $h<0$,则物体在抛出点下方

知识点六 典型题型

1 0-v-0 型运动

(1)**模型特点**:速度从 0 开始匀加速到 v_m,紧接着匀减速到 0,v-t 图像如图所示。



(2)**结论**

①加速和减速过程的平均速度相等,都等于全程的平均速度,即 $\bar{v}_1=\bar{v}_2=\bar{v}=\frac{v_m}{2}$。

②存在比例关系:$\frac{x_1}{x_2}=\frac{t_1}{t_2}=\frac{a_2}{a_1}\Rightarrow a_1x_1=a_2x_2$。

2 刹车问题

(1)**运动特点**:匀减速到速度为0后立即停止运动,加速度 a 突然消失。

(2)**注意事项**:先确定其实际运动时间,即减速到速度为0的时间,不会反向运动。例如汽车5 s末停止运动,则前6 s、前7 s等都与前5 s位移相同。先计算减速到0的时间 $t_{减}$,再结合题意进行分析判断。

3 追及相遇问题

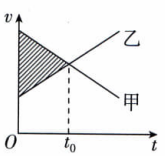
(1)**问题实质**:两物体在同一时间是否可以到达同一位置。

(2)**解题方法**

①临界法:由于速度相等是能否追上的临界条件,所以先求出速度相等时两物体的位置关系,再确定能否追上,以及最大或最小距离。

②函数法:设两物体在 t 时刻相遇,然后根据位移关系列出关于 t 的方程 $f(t)=0$,若方程 $f(t)=0$ 无正实数解,则说明这两个物体不可能相遇;若方程 $f(t)=0$ 存在正实数解,则说明这两个物体能相遇。

③图像法:若用 $x-t$ 图像求解,分别作出两个物体的位移图像,如果两个物体的位移图线相交,则说明两物体相遇;若用 $v-t$ 图像求解,则注意速度图线与时间轴包围的面积为位移,两图线(或两图线和坐标轴)围成的面积表示相对运动的位移,如图所示,阴影部分面积即为相对位移。根据面积关系判断它们之间的位移关系。



①和③本质相同,都是比较相对位移 s_1 和初始距离 s_0 的大小。以初速度大者追初速度小者为例,若 $s_1<s_0$,则追不上,交点表示两者相距最近,$d_{min}=s_0-s_1$;若 $s_1=s_0$,则恰好追上,交点表示相遇,$d_{min}=0$;若 $s_1>s_0$,则能追上且相遇两次,交点表示两次相遇之间的最远点,$d_{min}=0$,两次相遇时刻分别为 t_1、t_2,则有 $t_1+t_2=2t_0$。

4 多过程运动问题

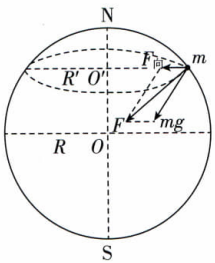
对于多过程运动问题,需要分段求解,需要注意的是上一段运动的末速度为下一段运动的初速度。

第2天　相互作用（上）

知识点一　重力、弹力

1　重力

（1）**概念**：由于地球吸引而使物体受到的力，但万有引力不是重力，重力是万有引力的一个分力，另一个分力为向心力。



（2）**三要素**

①大小：$G=mg$，$g=9.8\ \mathrm{m/s^2}$ 或 $10\ \mathrm{m/s^2}$，g 不是定值，随着纬度的升高而增大，随着海拔的升高而减小。

②方向：竖直向下。竖直向下，不是垂直接触面向下，也不是指向地心，是垂直地面、水平面向下。除两极和赤道外，一定偏离地心。

③作用点：重心（一个物体上所有质点所受的重力的等效作用点）。重心是等效概念，不是物体上最重的点，也不一定在物体上，位置跟物体的质量分布和形状有关。形状规则且质量均匀分布的物体，重心在其几何中心；对于形状不规则或质量分布不均匀的物体，可通过悬挂法确定其重心位置。

2　弹力

（1）**形变**：物体在力的作用下形状或体积发生的变化叫作形变。形变分为弹性形变和塑性形变。

（2）**弹力的定义**：发生形变的物体，要恢复原状，对与它接触的物体产生的作用力。谁形变，谁产生力。

（3）**产生条件**

①两物体间直接接触。

②两物体发生形变且有恢复原状的趋势。

（4）**方向**：总是与物体形变的方向相反，总是指向物体恢复原状的方向。