



志鸿优化系列丛书
丛书主编：任志鸿

Master



弥补知识短板的最佳解决方案

高考专题复习

模块高手

16 物理选修

★★★根据最新国家课程标准和考试大纲编写★★★

物理

知识出版社

Master



高考专题复习

模块高手

16 物理选修

物理

丛书主编 任志鸿

本册主编 宗丽华

知识出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考专题复习模块高手. 物理: 选修/任志鸿主编. —北京:
知识出版社, 2009. 5
ISBN 978-7-5015-5667-0

I. 高… II. 任… III. 物理课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 067565 号

责任编辑: 崔小荷
策 划: 于家和

知识出版社出版

<http://www.ecph.com.cn>

北京阜成门北大街 17 号 电话 010-88390797

新华书店经销

山东世纪天鸿书业有限公司总发行

山东滨州明天印务有限公司印刷

*

开本 890×1240 毫米 1/32 印张 8 字数 220 千字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5015-5667-0

定价: 13.80 元



《高考专题复习模块高手》

——弥补知识短板的最佳解决方案

每个学科的知识都按一定的内在规律构成一个个相互联系而又相对独立的模块,每个模块内部又细分为若干个更具体的专题。“木桶理论”告诉我们,木桶盛水的多少并不取决于箍合木桶的较长木板,而是完全受制于构成木桶的最短的木板;在高手对决中,获胜一方的武功不一定处处都比对手强,但他肯定是武功全面,没有让对手置于死地的软肋。

在高考选拔中,每个专题、每个模块、每个学科的成绩决定着高考的总成绩。也许你各学科成绩大部分不错,但总体成绩却可能会因某一学科中的薄弱模块、专题而受到影响。只要找到影响整体成绩提升的模块、专题,加以强化巩固提升,就会快捷高效地提升整体考试成绩。《高考专题复习模块高手》就是以模块为单元、以专题为复习切入点,为帮助考生快速提升整体考试成绩而精心编写的一套自学用书。

本套丛书为你精心设计了以下弥补知识短板,快速提升成绩,成为真正的模块高手、学科高手、得分高手的最佳解决方案:

1 高手策略之一

科学细分专题模块备考单元,全面透彻地解读最新高考大纲对本专题模块内容的考试要求,透彻剖析最新的高考真题,明确把握复习的方向,使复习有的放矢、少走弯路。

2 高手策略之二

概括提炼专题主干知识,分析重点,解决难点,关注热点,揭示考点,使考生系统把握专题知识内在规律,深入理解知识、有效整合知识,形成更系统、更完备的学科知识体系。

前言



3 高手策略之三

精心提炼各学科最实用的解题方法技巧,使备考复习变得更加轻松而有效;使考生形成规范的解题习惯,掌握灵活实用的解题方法技巧,让备考复习事半功倍。

4 高手策略之四

按照专题知识体系的内在逻辑结构,精心遴选能覆盖专题基础知识和基本能力的训练题和一定数量的拓展创新题,以帮助考生进行跨越式提升。

愿你成为真正的**模块高手**、**学科高手**、**得分高手**!

丛书编委会

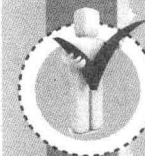
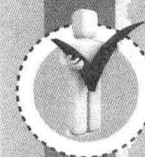
目录

选修 3-3

第一章 热学	1
考纲解读	1
知识网络	2
专题一 分子动理论 温度 内能	3
专题二 气体实验定律 理想气体状态方程	10
专题三 热力学第一定律 热力学第二定律	23
真题体验	35
真题点评	37
章末过关	37

选修 3-4

第二章 机械振动与机械波	43
考纲解读	43
知识网络	44
专题四 机械振动	44
专题五 机械波	57
真题体验	73
真题点评	75
章末过关	75
第三章 光学	79
考纲解读	79
知识网络	80
专题六 光波	81
专题七 电磁波	96
真题体验	105
真题点评	107
章末过关	107



选修 3-5

第四章 动量 113

考纲解读	113
知识网络	114
专题八 动量 动量守恒定律	114
专题九 动量和能量的综合应用	127
真题体验	138
真题点评	141
章末过关	141

第五章 波粒二象性 原子结构和原子核 146

考纲解读	146
知识网络	147
专题十 波粒二象性	147
专题十一 原子结构	154
专题十二 原子核	164
真题体验	176
真题点评	177
章末过关	177

综合训练题 181

参考答案 187

知识方法快速索引

第一章 热学

1. 微观量的估算方法 5
2. 对布朗运动的理解 6
3. 分子间作用力与分子势能
大小的判断 7
4. 气体实验定律的应用 ... 13
5. 应用理想气体状态方程
解题 17
6. 气体状态变化图象问题的
求解 18
7. 热力学第一定律的应用... 25
8. 能量守恒定律的综合应用
..... 28
9. 对热力学第二定律的理解
..... 29

第二章 机械振动与机械波

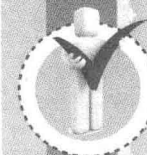
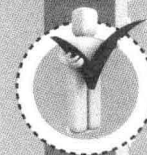
10. 简谐运动中各物理量的变
化问题 47
11. 对 $F = -kx$ 的理解及应用
..... 49
12. 简谐运动的周期性和对称

性的应用 50

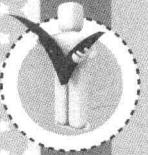
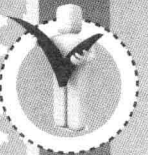
13. 简谐运动的图象问题 ...
..... 52
14. 对单摆周期公式的理解 ...
..... 53
15. 质点的振动方向与波的传
播方向的关系 60
16. 画某一时刻的波形图... 61
17. 振动图象与波动图象相联
系的问题 63
18. 波动图象的多解问题 ... 65
19. 波的衍射、干涉问题的分
析方法 67

第三章 光学

20. 折射定律及全反射现象的
应用 85
21. 光的干涉和衍射问题的
分析 88
22. 对电磁波的理解 98
23. LC 振荡电路的分析 99
24. 电磁波谱的应用 101



Contents



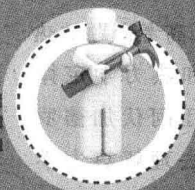
第四章 动量

25. 动量变化量的计算…… 116
26. 动量是否守恒的判断 ……
…………… 117
27. 动量守恒定律的应用 ……
…………… 119
28. 平均动量守恒(人船模型)
…………… 120
29. 多个物体相互作用问题…
…………… 121
30. 碰撞问题 …… 129
31. 动量、能量的综合问题 ……
…………… 131

第五章 波粒二象性

原子结构和原子核

32. 光电效应现象的判断 149
33. 光电效应方程的应用 150
34. 光谱问题 …… 156
35. 原子的能级跃迁 …… 157
36. 玻尔模型与力学综合问题
…………… 159
37. 三种放射线的分析与判断
…………… 167
38. 核反应方程 …… 168
39. 核能的计算 …… 169
40. 核反应中的综合问题 171



选修3-3

第一章 热学

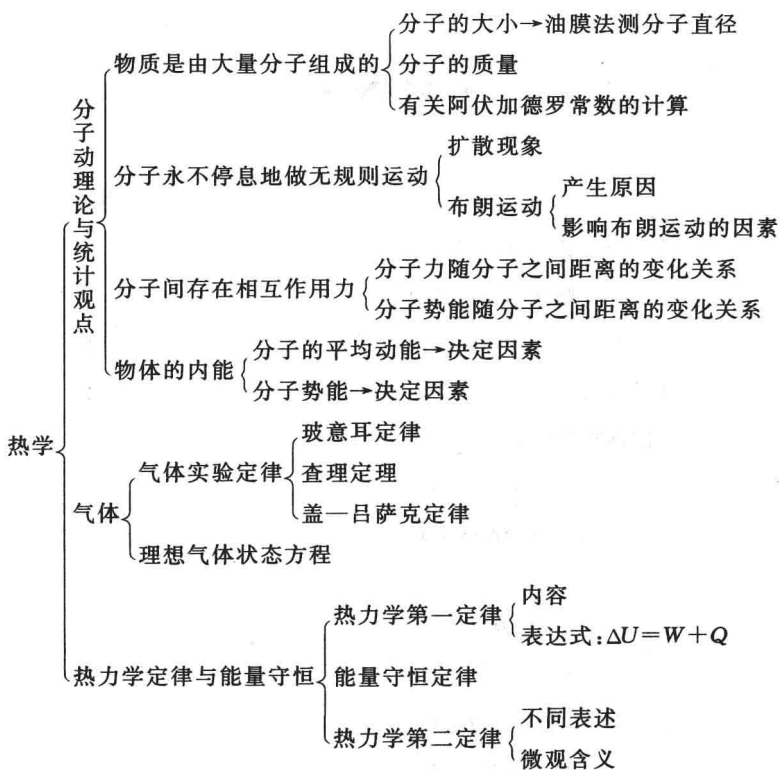
考/纲/解/读

内容	要求
分子动理论的基本观点和实验依据	I
阿伏加德罗常数	I
气体分子运动速率的统计分布	I
温度是分子平均动能的标志 内能	I
固体的微观结构、晶体和非晶体	I
液晶的微观结构	I
液体的表面张力现象	I
气体实验定律	I
理想气体	I
热力学第一定律	I
能量守恒定律	I
热力学第二定律	I



本章主要介绍了分子动理论、气体实验定律以及热力学定律。高考命题的热点多集中在微观量的估算、气体实验定律、理想气体状态方程和热力学定律等内容上。复习的过程中，要重视对分子动理论的理解，会利用阿伏加德罗常数估算分子的大小和数目；注意从能量的转化和守恒角度去理解热力学第一定律；能熟练应用气体实验定律和理想气体状态方程解决气体的状态变化问题。本部分命题一般都是单独考查热学知识，很少与其他知识综合考查，命题形式既有选择题也有计算题、填空题。除上述考查热点以外，在复习过程中还要注意对分子动理论、温度、温标、气体分子运动速率的统计分布等基本知识的理解掌握。

知/识/网/络





专题一 分子动理论 温度 内能

知识梳理

一、分子动理论

1. 物质是由大量分子组成的.

(1) 分子是具有物质化学性质的最小微粒, 一般分子直径的数量级为 _____, 质量的数量级为 _____.

(2) 阿伏加德罗常数: 1 mol 任何物质所含的微粒数都相同, 即阿伏加德罗常数 $N_A =$ _____. 阿伏加德罗常数是联系宏观世界和微观世界的桥梁.

2. 分子永不停息地无规则运动.

(1) 扩散现象和布朗运动是物质内分子做永不停息的无规则运动的实验基础.

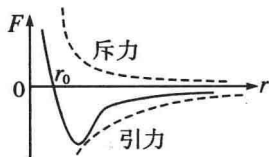
(2) 布朗运动是指悬浮在液体或气体中的 _____ 的运动. 布朗运动产生的原因不是由外界因素引起的, 它来自液体内部, 是液体分子不断地撞击悬浮在液体中的固体小颗粒引起的. 因此, 布朗运动虽然不是液体分子的运动, 却反映了液体分子 _____.

(3) 影响布朗运动的因素: _____, 布朗运动越剧烈; _____, 布朗运动越明显.

3. 分子间存在着相互作用力.

(1) 分子间的引力和斥力 _____, 实际表现出的分子力是引力和斥力的合力.

(2) 分子间的作用力与距离的关系. 引力和斥力都随分子间距离的变化而变化, 当分子间的距离增大时, 引力和斥力都 _____, 但 _____ 减小得更快.



① $r = r_0$ 时, 引力 = 斥力, 分子力 $F = 0$. r_0 的数量级为 _____.

② $r > r_0$ 时, 引力 $>$ 斥力, 分子力表现为 _____. 当 $r = 10r_0$ 时, 分子间的作用力趋近于零.

③ $r < r_0$ 时, 引力 $<$ 斥力, 分子力表现为 _____.



选修 3-3

二、温度

1. 温度是表示物体冷热程度的物理量. 温度的微观含义: 温度是物体 _____ 的标志, 表示物体内部分子无规则运动的剧烈程度.

2. 热力学温标和摄氏温标的关系: _____ .

用热力学温标表示的温度和用摄氏温标表示的温度虽然不同, 但表示的温度的间隔是相同的, 即 $\Delta T = \Delta t$.

三、物体的内能

1. 分子的动能: 做热运动的分子具有的动能. 在热现象的研究中, 有意义的是分子热运动的平均动能. _____ 越高, 分子的平均动能越大.

2. 分子势能: 分子间由它们的相对位置决定的势能. 分子势能随分子间距离的变化而变化.

① $r > r_0$ 时, 分子力为引力, 分子势能随分子间距离的增大而 _____ (由于分子力做负功).

② $r < r_0$ 时, 分子力为斥力, 分子势能随分子间距离的增大而 _____ (由于分子力做正功).

③ $r = r_0$ 时, 分子势能具有 _____ .

3. 物体的内能: 物体内所有分子的动能和势能的总和叫物体的内能.

物体的内能与物体的 _____、_____ 和 _____ 有关.

对理想气体来说, 没有分子势能, 故理想气体的内能只由物质的量和温度决定, 与体积无关.

自我校对

一、1. (1) 10^{-10} m 10^{-26} kg 到 10^{-27} kg (2) 6.02×10^{23} mol⁻¹

2. (2) 固体小颗粒 永不停息的无规则运动 (3) 温度越高 颗粒越小

3. (1) 同时存在 (2) 减小 斥力 ① 10^{-10} m ② 引力 ③ 斥力

二、1. 分子平均动能 2. $T = t + 273.15$ K

三、1. 温度 2. ① 增大 ② 减小 ③ 最小值 3. 物质的量 温度 体积

疑难点拨

1. 利用阿伏加德罗常数进行微观量的估算时, 要理解阿伏加德罗常数是



摩尔质量 M 、摩尔体积 V 、一个分子的质量 m 、一个分子的体积 v_0 联系起来的桥梁,它们之间满足 $m=M/N_A$, $v_0=V/N_A$. 其中 $v_0=V/N_A$ 只适用于计算液体和固体分子的体积. 对气体而言,该式计算的结果表示一个气体分子占据的空间,而不是一个气体分子的体积(因为气体分子间的距离是分子大小的十几倍).

2. 布朗运动是悬浮在液体中的固体小颗粒不断地受到液体分子的撞击而产生的运动,并不是液体分子的运动,但它却反映了液体分子在永不停息地做无规则运动. 用肉眼是无法直接看到布朗运动的,要在显微镜下才能观察到(分子的无规则运动即使在显微镜下也观察不到);每经过相等的时间间隔,把做布朗运动的颗粒所在的位置连接起来,所得的折线不是做布朗运动的颗粒的轨迹.

3. 分子势能随分子间距离的变化而变化,分子间距离增大时,分子势能可能增大也可能减小. 判断分子势能怎样变化时,应依据分子力做功. 分子力做正功时,分子势能减小;分子力做负功时,分子势能增大.

方法攻略

一、微观量的估算方法

1. 分子质量的估算: 分子质量 $m=M/N_A$.

2. 液体或固体分子大小、气体分子占据空间的估算: $v_0=V_{\text{mol}}/N_A$.

3. 分子数的估算: $N=nN_A=\frac{m}{M}N_A=\frac{V}{V_{\text{mol}}}N_A$. 其中 n 为摩尔数, m 为物体质量, M 为摩尔质量, V 为物体体积, V_{mol} 为摩尔体积.

4. 分子直径的估算: 球体模型, $d=\sqrt[3]{\frac{6V_0}{\pi}}=\sqrt[3]{\frac{6V_{\text{mol}}}{\pi N_A}}$

立方体模型, $d=\sqrt[3]{V_0}=\sqrt[3]{\frac{V_{\text{mol}}}{N_A}}$.

【例题 1】(2008 山东烟台模拟, 36) 利用油膜法可以粗略地测出阿伏加德罗常数, 把密度 $\rho=0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的某种油, 用滴管滴出一滴油在水面上形成油膜, 已知这滴油的体积 $V=0.5 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$, 形成油膜面积为 $S=0.7 \text{ m}^2$, 油的摩尔质量为 $M=0.09 \text{ kg/mol}$. 若把油膜看成是单分子层, 每个油分子看成球形, 那么:(计算结果保留一位有效数字)

(1) 油分子的直径是多少?



选修 3-3

(2)由以上数据可以粗略地测出阿伏加德罗常数 N_A 是多少?

解析:(1)油分子的直径为

$$d=V/S=0.5 \times 10^{-3} \times 10^{-6} / 0.7 \text{ m} = 7 \times 10^{-10} \text{ m}.$$

(2)油的摩尔体积为 $V_A=M/\rho$

$$\text{每个油分子的体积为 } V_0=4\pi R^3/3=\pi d^3/6$$

所以阿伏加德罗常数为 $N_A=V_A/V_0$.

$$\text{由以上各式解得 } N_A=(M/\rho)/(\pi d^3/6)=6M/\pi d^3 \rho$$

$$\text{代入数据可得 } N_A=6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

答案:(1) $7 \times 10^{-10} \text{ m}$ (2) $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

说明:利用油膜法估测分子直径时油膜可以看成是单分子油膜而且把分子看成紧密排列的小球,所以油膜的厚度即为分子的直径.



即时训练

① 2008年北京成功举办了第29届奥林匹克运动会,举世瞩目的国家游泳中心“水立方”是第29届北京奥运会游泳、跳水、花样游泳的比赛场馆,它采用了世界上最为先进的膜结构材料建造,同时也是唯一一座由港澳台同胞和海外华人捐资建设的大型奥运体育设施.该中心拥有长50 m、宽25 m、水深3 m、水温保持 $27^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$,共10条泳道的国际标准比赛用游泳池.已知水的摩尔质量为 $M=1.8 \times 10^{-2} \text{ kg/mol}$,水的密度为 $\rho=1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.当游泳池注满水时,估算池中水分子数目.(结果保留两位有效数字)

二、对布朗运动的理解

布朗运动是指悬浮在液体中的固体小颗粒的运动,不是液体分子的运动,也不是固体分子的运动,但它却反映了液体分子的无规则运动.液体分子的无规则运动是产生布朗运动的原因.影响布朗运动的因素是:液体的温度和悬浮颗粒的大小,温度越高,悬浮颗粒越小,布朗运动越明显.由于分子的无规则运动与温度有关,因此把大量分子的无规则运动叫热运动,在解题时要注意布朗运动与分子热运动的区别和联系,布朗运动不是分子的热运动,布朗运动是热运动的反映.

【例題 2】关于布朗运动,下列说法正确的是 ()



- A. 布朗运动就是分子的无规则运动
- B. 布朗运动是液体分子无规则运动的反映
- C. 液体中悬浮颗粒越大, 布朗运动越明显
- D. 温度越高, 布朗运动越剧烈

解析: 布朗运动是悬浮在液体中的固体颗粒的运动, 它是宏观物质的运动, 但它是由液体分子的无规则运动造成的, 所以 A 错误, B 正确. 温度越高, 分子热运动越剧烈, 布朗运动越明显, D 正确. 微粒越小, 布朗运动越明显, C 错误.

答案: BD

说明: 要正确理解布朗运动的含义, 以及它与分子热运动的关系.



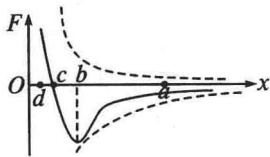
即时训练

- ② 关于悬浮在液体中的固体颗粒的布朗运动, 下面说法正确的是… ()
- A. 小颗粒的无规则运动就是分子的运动
 - B. 小颗粒的无规则运动是固体颗粒分子无规则运动的反映
 - C. 小颗粒的无规则运动是液体分子无规则运动的反映
 - D. 因为布朗运动的激烈程度跟温度有关, 所以布朗运动也可以叫做热运动

三、分子间作用力与分子势能大小的判断

分子间的引力和斥力同时存在, 且引力和斥力都随分子间距离的增大而减小, 但斥力减小得更快. 在平衡位置时两者相等, $r > r_0$ 时, 引力 $>$ 斥力, $r < r_0$ 时, 引力 $<$ 斥力. 判断分子势能的大小时, 应依据分子力做功. 分子力做正功时, 分子势能减小; 分子力做负功时, 分子势能增大.

【例题 3】如图所示, 甲分子固定在坐标原点 O , 乙分子位于 x 轴上, 甲分子对乙分子的作用力与两分子距离的关系如图中曲线所示. a 、 b 、 c 、 d 为 x 轴上四个特定的位置. 现把乙分子从 a 处由静止释放, 则… ()



- A. 乙分子从 a 到 b 做加速运动, 由 b 到 c 做减速运动
- B. 乙分子由 a 到 c 做加速运动, 到达 c 时速度最大
- C. 乙分子由 a 到 b 的过程中, 两分子间的分子势能一直减小
- D. 乙分子由 b 到 d 的过程中, 两分子间的分子势能一直增大

解析: 由图象可知, 在乙分子从 a 到 b 和由 b 到 c 的过程中, 受到的是引力, 故在这两个过程中都做加速运动, A 错误. 当乙分子到达 c 处时, 受到的分子力为

零,速度最大,过了c点后受到斥力,速度减小,所以B正确.乙分子从a到c的过程,受到的分子力表现为引力,且分子力做正功,动能增大,分子势能减小,C正确.从b到d的过程中,分子力先是引力且做正功,然后是斥力做负功,所以分子势能先减小后增大,D错误.

答案:BC

说明:分子力做功与分子势能的关系和重力做功与重力势能的关系一样,也是分子力做负功时,分子势能增大;分子力做正功时,分子势能减小.判断的时候要紧紧把握住这一点.

 即时训练

③甲、乙两分子相距大于平衡距离 r_0 ,甲固定,乙分子在向甲靠近直到不能再靠近的过程中,下面说法正确的是 ()

- A. 分子力总做正功
- B. 分子引力与斥力互为反作用力,其合力为零
- C. 分子力先做正功后克服分子力做功
- D. 分子引力总做正功

 专题过关

 基础达标

①(2008 湖北武汉模拟,2)下列说法哪些是正确的 ()

- A. 水的体积很难被压缩,这是分子间存在斥力的宏观表现
- B. 气体总是很容易充满容器,这是分子间存在斥力的宏观表现
- C. 用力拉铁棒的两端,铁棒没有断,这是分子间存在引力的宏观表现
- D. 两个相同的半球壳吻合接触,中间抽成真空(马德堡半球),用力很难拉开,这是分子间存在引力的宏观表现

②(2009 湖北黄冈中学高三,1)关于分子热运动和布朗运动,下列说法正确的是 ()

- A. 布朗运动的微粒越大,同一时刻与之碰撞的液体分子越多,布朗运动越显著
- B. 布朗运动是液体分子无规则运动的反映