

根据教育部《国家课程标准》编写

LongMen



初中物理



YZL10890152123

运动与力

本册作者 孙国楚 周焕斌



龍門書局

龙门品牌·学子至爱
www.longmenbooks.com



初中物理

本册作者 孙国楚 周焕斌
编 者 闫海云 赵瑞锋 徐龙亮
王庆利 韩琳 张华
李珍 段绍国 李飚
袁香彩



YTLI0890162123

龍門書局
北京

版权所有 侵权必究

举报电话:(010)64031958;13801093426

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

龙门专题·新课标·初中物理·运动与力/孙国楚,周焕斌本册
作者·一修订版·一北京:龙门书局,2010

ISBN 978-7-5088-2572-4

I. 龙… II. ①孙… ②周… III. 物理课—初中—教学参
考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 154166 号

责任编辑:赵瑞云 刘婷/封面设计:耕者



龙门书局出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

www.longmenbooks.com

新蕾印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2010 年 8 月第一版 开本:A5(890×1240)

2011 年 8 月第二次印刷 印张:11 3/4

字数:380 000

定 价: 21.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

龙 门 书 局

前　　言

《龙门专题》自2001年面世以来，历经十年的风雨锤炼，套书总销量超2000万册，单品销量过100万册，稳居专题类首位，成为教辅图书中的一枝“奇葩”。

《龙门专题》能够在十年当中屹立不倒，竞争产品众多，但从未被超越，这是它独特的策划理念和定位所决定的。套书特性如下：

1. 独特的产品定位

与同步教辅不同，《龙门专题》定位在专题突破，在抓教材、抓基础的同时，侧重抓能力、抓素质。它以知识板块为分册依据，每本书针对一个板块，满足学生在这个板块上的学习需求。

在受众选择上，它定位于中等及中等以上的学生，在高度、深度和难度上都适当提高，满足这部分学生深入探究知识的需求。清晰准确的定位，使得《龙门专题》功能明确，读者清晰，这是《龙门专题》策划成功的前提和重要因素。

2. 别具的策划理念

《龙门专题》策划组根据多年中高考的动向以及教学改革的动态，再参考教材使用变化情况和学生需求，打破教材、版本、年级的限制，同时也打破了同步讲解类图书的编写模式，鲜明地提出“专题”的编写理念，在课程标准、考试大纲的基础上，创造性提出以知识板块为核心的编写理念，开辟了教辅市场专题类策划的先河。

考虑到学生参加中高考的现实需求，也照顾到对培养学生探究、应用能力和素质的需要，在栏目策划上，把“基础”和“能力”进行了分层，“基础篇”以教材为中心侧重夯实学生的基础，“能力篇”则侧重方法思维的培养、能力的提高以及与中高考的对接上。

3. 与时俱进，不断革新

图书的创新改革是其生命延伸的根本动力和源泉。只有不断地与时俱进才能够适应市场，适应读者的需求，在竞争中取得绝对的优势。《龙门专题》在这些年中，根据环境的变化而变化，但是“万变不离其宗”，一直秉承着专题的特色，并且不断地丰富、革新它的内容，使得这套书始终焕发着活力。

《龙门专题》是本着“授人以鱼，只供一饭之需；授人以渔，则一生受用无穷”的宗旨而编写的。套书包括高中九大学科，初中数学、物理、化学、语文、英语五大学科，共计89个品种。

十年的倾心打造，对细节和品质近乎偏执地追求完美，铸造了《龙门专题》这饱蕴汗水和智慧的甘果。为更多的学子提供帮助是我们最大的愿望与期待。

《龙门专题》策划组

2011年8月

初中专题栏目框架一览



003 欲量鼎鼎重宝，须要神机妙算。来购此物于1998年《中考11式》。
“雄清”处，书中序言避武勇，介首类属吉星象，但式003较量单品，铤而
易，麒麟未从世，遂众品皆争先，图不立邀中首争于《中考11式》。
：不能进群斗豪，随东夷而往，唯令君以绝世。

1 知识点精析

基础知识梳理，如一式精讲本题，基础精讲教材知识脉络，如基础知识点科学、系统整

理，教材有效补充，如基础精讲教材，更高更广，举一反三，如基础精讲教材，进阶点受注
意，教材有效补充。

1.4 圆周角

知识点精析与应用

知识点精析

1. 圆周角的概念

定义：顶点在圆上，并且两边都与圆相交的角叫做圆周角。

由上述定义可知，圆周角应具备两个条件：(1)顶点在圆上；(2)两边都与圆相交。二者缺一不可。如

图1-4-1所示，只有图中的∠A才是圆周角。

图1-4-1

</div

4 答案与提示

紧跟题目，查找方便，关键点拨，言简意赅

5 考点剖析

重难点、考点剖析，揭示命题规律，把握考试动向

4 答案与提示

4

【例 1】A B C D A B 提示：连结 CD， $\therefore \angle B = \angle D$ ， $\therefore \sin B = \sin D = \frac{AC}{AD} = \frac{2}{3}$.

能力拓展

中考真题

考点剖析

本节的重点是探索并理解圆周角与圆心角的关系及其圆周角的性质。重点是运用分类的方法探索圆周角与圆心角的关系，体会分类、归纳等数学思想方法。

学习本节时，要注意以下问题：

(1) 圆周角的两边与圆心的位置关系有三种情况：①圆心在一边上；②两边在圆心的同侧；③两边在圆心的两侧。

(2) 一条弧所对的圆周角大小是唯一确定的，而一条弦所对的圆周角有两种情况，分布在这条弦的两侧，同侧所对的圆周角相等，异侧所对的两个圆周角互补。

中考探究

【例 6】如图 1-4-38，在△ABC 中，AB=AC，以 AC 为直径的 ⊙O 交 BC 于 D，作∠BAC 的外角平分线交 ⊙O 于 E，连结 DE。求证：DE=AB。

分析 连结 AD，由 AC 为 ⊙O 的直径知， $\angle ADC=90^\circ$ 。又由条件知 AE//BC， $\therefore \angle$

$\angle DAE=90^\circ$ ，这样 DE 也是 ⊙O 的直径，从而得到 $DE=AC=AB$ 。

证明 连结 AD， \because AC 为 ⊙O 的直径， $\therefore \angle ADC=90^\circ$ ， $\therefore AB=AC$ ， $\therefore \angle B=\angle C$ 。图 1-4-38

又 AE 平分 $\angle BAC$ 的外角， $\therefore \angle 1=\angle 2$ ，

又 $\angle 1+\angle 2+\angle BAC=180^\circ$ ， $\angle B+\angle C+\angle BAC=180^\circ$ ， $\therefore \angle 1=\angle 2=\angle B=\angle C$ ，

$\therefore AE//BC$ ， $\therefore \angle DAE=90^\circ$ ， $\therefore DE$ 也是 ⊙O 的直径， $\therefore DE=AC$ ， $\therefore DE=AB$ 。



说明 图中布有陷阱，慎重构造以重叠为弦的直角三角形，即看到直径立即想到存在 90° 的圆周角，看到 90° 的圆周角就应联想到它所对的弦是直径，这样便为我们在线中添加合适的辅助线提供了依据。

中考拓展训练

1. 如图 1-4-40，AB 是 ⊙O 的直径，C、D、E 都是 ⊙O 上的点，则 $\angle 1+\angle 2=$ _____。

中考真题

2. 90° 60° $3cm$ 5 A C

6. 证明： \because AB、CD 是 ⊙O 的直径， $\therefore \angle DAC=\angle BCA$ 又 $\angle DF=\angle BE$ ， $\therefore \angle FAC=\angle ECA$ ， $\therefore \angle D=\angle B$



图 1-4-40

中考热点题型评析与探究

8

中考测试题

9

9 本章测试题

题型全面，强效训练，模拟考场

编 委 会

编委会成员：孙国楚 周焕斌 闫海云
赵瑞锋 徐龙亮 王庆利
韩 琳 张 华 李 珍
段绍国 李 飚 袁香彩



目 录

基础篇	1
第一章 多彩的物质世界	1
1.1 宇宙和微观世界	1
1.2 质量	9
1.3 密度	18
1.4 测量物质的密度	29
本章小结	43
第二章 运动和力	57
2.1 运动的描述	57
2.2 时间和长度的测量	66
2.3 运动的快慢	75
2.4 力的作用效果	85
2.5 牛顿第一定律和惯性	96
本章小结	107
第三章 力和机械	121
3.1 重力	121
3.2 弹力与弹簧测力计	130
3.3 摩擦力	139
3.4 二力平衡	148
3.5 杠杆	157
3.6 其他简单机械	171
本章小结	184

第四章 压强和浮力	202
4.1 压强	202
4.2 液体的压强	212
4.3 大气压强	224
4.4 流体压强与流速的关系	234
4.5 认识浮力	246
4.6 探究浮力的大小	255
本章小结	271
第五章 机械功和机械能	287
5.1 功	287
5.2 功率	296
5.3 机械效率	306
5.4 动能、势能及其机械能的转化	320
本章小结	332
综合应用篇	346

1.1 热传递与温度	346
1.2 热量的计算	347
1.3 热值与燃料的完全燃烧	350
1.4 热机与能量的转化	353
1.5 能源与可持续发展	356
1.6 电能的利用	359
1.7 电功率	362
1.8 电能的输送与分配	365
1.9 电能与内能的转化	368
1.10 电能与机械能的转化	371
1.11 电能与光能的转化	374
1.12 电能与声能的转化	377
1.13 电能与磁能的转化	380
1.14 电能与化学能的转化	383
1.15 电能与生物能的转化	386
1.16 电能与核能的转化	389
1.17 电能与太阳能的转化	392
1.18 电能与风能的转化	395
1.19 电能与水能的转化	398
1.20 电能与地热能的转化	401
1.21 电能与潮汐能的转化	404
1.22 电能与核聚变能的转化	407
1.23 电能与核裂变能的转化	410
1.24 电能与风能的转化	413
1.25 电能与水能的转化	416
1.26 电能与地热能的转化	419
1.27 电能与潮汐能的转化	422
1.28 电能与核聚变能的转化	425
1.29 电能与核裂变能的转化	428
1.30 电能与太阳能的转化	431
1.31 电能与风能的转化	434
1.32 电能与水能的转化	437
1.33 电能与地热能的转化	440
1.34 电能与潮汐能的转化	443
1.35 电能与核聚变能的转化	446
1.36 电能与核裂变能的转化	449
1.37 电能与太阳能的转化	452
1.38 电能与风能的转化	455
1.39 电能与水能的转化	458
1.40 电能与地热能的转化	461
1.41 电能与潮汐能的转化	464
1.42 电能与核聚变能的转化	467
1.43 电能与核裂变能的转化	470
1.44 电能与太阳能的转化	473
1.45 电能与风能的转化	476
1.46 电能与水能的转化	479
1.47 电能与地热能的转化	482
1.48 电能与潮汐能的转化	485
1.49 电能与核聚变能的转化	488
1.50 电能与核裂变能的转化	491
1.51 电能与太阳能的转化	494
1.52 电能与风能的转化	497
1.53 电能与水能的转化	500
1.54 电能与地热能的转化	503
1.55 电能与潮汐能的转化	506
1.56 电能与核聚变能的转化	509
1.57 电能与核裂变能的转化	512
1.58 电能与太阳能的转化	515
1.59 电能与风能的转化	518
1.60 电能与水能的转化	521
1.61 电能与地热能的转化	524
1.62 电能与潮汐能的转化	527
1.63 电能与核聚变能的转化	530
1.64 电能与核裂变能的转化	533
1.65 电能与太阳能的转化	536
1.66 电能与风能的转化	539
1.67 电能与水能的转化	542
1.68 电能与地热能的转化	545
1.69 电能与潮汐能的转化	548
1.70 电能与核聚变能的转化	551
1.71 电能与核裂变能的转化	554
1.72 电能与太阳能的转化	557
1.73 电能与风能的转化	560
1.74 电能与水能的转化	563
1.75 电能与地热能的转化	566
1.76 电能与潮汐能的转化	569
1.77 电能与核聚变能的转化	572
1.78 电能与核裂变能的转化	575
1.79 电能与太阳能的转化	578
1.80 电能与风能的转化	581
1.81 电能与水能的转化	584
1.82 电能与地热能的转化	587
1.83 电能与潮汐能的转化	590
1.84 电能与核聚变能的转化	593
1.85 电能与核裂变能的转化	596
1.86 电能与太阳能的转化	599
1.87 电能与风能的转化	602
1.88 电能与水能的转化	605
1.89 电能与地热能的转化	608
1.90 电能与潮汐能的转化	611
1.91 电能与核聚变能的转化	614
1.92 电能与核裂变能的转化	617
1.93 电能与太阳能的转化	620
1.94 电能与风能的转化	623
1.95 电能与水能的转化	626
1.96 电能与地热能的转化	629
1.97 电能与潮汐能的转化	632
1.98 电能与核聚变能的转化	635
1.99 电能与核裂变能的转化	638
1.200 电能与太阳能的转化	641
1.201 电能与风能的转化	644
1.202 电能与水能的转化	647
1.203 电能与地热能的转化	650
1.204 电能与潮汐能的转化	653
1.205 电能与核聚变能的转化	656
1.206 电能与核裂变能的转化	659
1.207 电能与太阳能的转化	662
1.208 电能与风能的转化	665
1.209 电能与水能的转化	668
1.210 电能与地热能的转化	671
1.211 电能与潮汐能的转化	674
1.212 电能与核聚变能的转化	677
1.213 电能与核裂变能的转化	680
1.214 电能与太阳能的转化	683
1.215 电能与风能的转化	686
1.216 电能与水能的转化	689
1.217 电能与地热能的转化	692
1.218 电能与潮汐能的转化	695
1.219 电能与核聚变能的转化	698
1.220 电能与核裂变能的转化	701
1.221 电能与太阳能的转化	704
1.222 电能与风能的转化	707
1.223 电能与水能的转化	710
1.224 电能与地热能的转化	713
1.225 电能与潮汐能的转化	716
1.226 电能与核聚变能的转化	719
1.227 电能与核裂变能的转化	722
1.228 电能与太阳能的转化	725
1.229 电能与风能的转化	728
1.230 电能与水能的转化	731
1.231 电能与地热能的转化	734
1.232 电能与潮汐能的转化	737
1.233 电能与核聚变能的转化	740
1.234 电能与核裂变能的转化	743
1.235 电能与太阳能的转化	746
1.236 电能与风能的转化	749
1.237 电能与水能的转化	752
1.238 电能与地热能的转化	755
1.239 电能与潮汐能的转化	758
1.240 电能与核聚变能的转化	761
1.241 电能与核裂变能的转化	764
1.242 电能与太阳能的转化	767
1.243 电能与风能的转化	770
1.244 电能与水能的转化	773
1.245 电能与地热能的转化	776
1.246 电能与潮汐能的转化	779
1.247 电能与核聚变能的转化	782
1.248 电能与核裂变能的转化	785
1.249 电能与太阳能的转化	788
1.250 电能与风能的转化	791
1.251 电能与水能的转化	794
1.252 电能与地热能的转化	797
1.253 电能与潮汐能的转化	800
1.254 电能与核聚变能的转化	803
1.255 电能与核裂变能的转化	806
1.256 电能与太阳能的转化	809
1.257 电能与风能的转化	812
1.258 电能与水能的转化	815
1.259 电能与地热能的转化	818
1.260 电能与潮汐能的转化	821
1.261 电能与核聚变能的转化	824
1.262 电能与核裂变能的转化	827
1.263 电能与太阳能的转化	830
1.264 电能与风能的转化	833
1.265 电能与水能的转化	836
1.266 电能与地热能的转化	839
1.267 电能与潮汐能的转化	842
1.268 电能与核聚变能的转化	845
1.269 电能与核裂变能的转化	848
1.270 电能与太阳能的转化	851
1.271 电能与风能的转化	854
1.272 电能与水能的转化	857
1.273 电能与地热能的转化	860
1.274 电能与潮汐能的转化	863
1.275 电能与核聚变能的转化	866
1.276 电能与核裂变能的转化	869
1.277 电能与太阳能的转化	872
1.278 电能与风能的转化	875
1.279 电能与水能的转化	878
1.280 电能与地热能的转化	881
1.281 电能与潮汐能的转化	884
1.282 电能与核聚变能的转化	887
1.283 电能与核裂变能的转化	890
1.284 电能与太阳能的转化	893
1.285 电能与风能的转化	896
1.286 电能与水能的转化	899
1.287 电能与地热能的转化	902
1.288 电能与潮汐能的转化	905
1.289 电能与核聚变能的转化	908
1.290 电能与核裂变能的转化	911
1.291 电能与太阳能的转化	914
1.292 电能与风能的转化	917
1.293 电能与水能的转化	920
1.294 电能与地热能的转化	923
1.295 电能与潮汐能的转化	926
1.296 电能与核聚变能的转化	929
1.297 电能与核裂变能的转化	932
1.298 电能与太阳能的转化	935
1.299 电能与风能的转化	938
1.300 电能与水能的转化	941
1.301 电能与地热能的转化	944
1.302 电能与潮汐能的转化	947
1.303 电能与核聚变能的转化	950
1.304 电能与核裂变能的转化	953
1.305 电能与太阳能的转化	956
1.306 电能与风能的转化	959
1.307 电能与水能的转化	962
1.308 电能与地热能的转化	965
1.309 电能与潮汐能的转化	968
1.310 电能与核聚变能的转化	971
1.311 电能与核裂变能的转化	974
1.312 电能与太阳能的转化	977
1.313 电能与风能的转化	980
1.314 电能与水能的转化	983
1.315 电能与地热能的转化	986
1.316 电能与潮汐能的转化	989
1.317 电能与核聚变能的转化	992
1.318 电能与核裂变能的转化	995
1.319 电能与太阳能的转化	998
1.320 电能与风能的转化	1001
1.321 电能与水能的转化	1004
1.322 电能与地热能的转化	1007
1.323 电能与潮汐能的转化	1010
1.324 电能与核聚变能的转化	1013
1.325 电能与核裂变能的转化	1016
1.326 电能与太阳能的转化	1019
1.327 电能与风能的转化	1022
1.328 电能与水能的转化	1025
1.329 电能与地热能的转化	1028
1.330 电能与潮汐能的转化	1031
1.331 电能与核聚变能的转化	1034
1.332 电能与核裂变能的转化	1037
1.333 电能与太阳能的转化	1040
1.334 电能与风能的转化	1043
1.335 电能与水能的转化	1046
1.336 电能与地热能的转化	1049
1.337 电能与潮汐能的转化	1052
1.338 电能与核聚变能的转化	1055
1.339 电能与核裂变能的转化	1058
1.340 电能与太阳能的转化	1061
1.341 电能与风能的转化	1064
1.342 电能与水能的转化	1067
1.343 电能与地热能的转化	1070
1.344 电能与潮汐能的转化	1073
1.345 电能与核聚变能的转化	1076
1.346 电能与核裂变能的转化	1079
1.347 电能与太阳能的转化	1082
1.348 电能与风能的转化	1085
1.349 电能与水能的转化	1088
1.350 电能与地热能的转化	1091
1.351 电能与潮汐能的转化	1094
1.352 电能与核聚变能的转化	1097
1.353 电能与核裂变能的转化	1100
1.354 电能与太阳能的转化	1103
1.355 电能与风能的转化	1106
1.356 电能与水能的转化	1109
1.357 电能与地热能的转化	1112
1.358 电能与潮汐能的转化	1115
1.359 电能与核聚变能的转化	1118
1.360 电能与核裂变能的转化	1121
1.361 电能与太阳能的转化	1124
1.362 电能与风能的转化	1127
1.363 电能与水能的转化	1130
1.364 电能与地热能的转化	1133
1.365 电能与潮汐能的转化	1136
1.366 电能与核聚变能的转化	1139
1.367 电能与核裂变能的转化	1142
1.368 电能与太阳能的转化	1145
1.369 电能与风能的转化	1148
1.370 电能与水能的转化	1151
1.371 电能与地热能的转化	1154
1.372 电能与潮汐能的转化	1157
1.373 电能与核聚变能的转化	1160
1.374 电能与核裂变能的转化	1163
1.375 电能与太阳能的转化	1166
1.376 电能与风能的转化	1169
1.377 电能与水能的转化	1172
1.378 电能与地热能的转化	1175
1.379 电能与潮汐能的转化	1178
1.380 电能与核聚变能的转化	1181
1.381 电能与核裂变能的转化	1184
1.382 电能与太阳能的转化	1187
1.383 电能与风能的转化	1190
1.384 电能与水能的转化	1193
1.385 电能与地热能的转化	1196
1.386 电能与潮汐能的转化	1199
1.387 电能与核聚变能的转化	1202
1.388 电能与核裂变能的转化	1205
1.389 电能与太阳能的转化	1208
1.390 电能与风能的转化	1211
1.391 电能与水能的转化	1214
1.392 电能与地热能的转化	1217
1.393 电能与潮汐能的转化	1220
1.394 电能与核聚变能的转化	1223
1.395 电能与核裂变能的转化	1226
1.396 电能与太阳能的转化	1229
1.397 电能与风能的转化	1232
1.398 电能与水能的转化	1235
1.399 电能与地热能的转化	1238
1.400 电能与潮汐能的转化	1241
1.401 电能与核聚变能的转化	1244
1.402 电能与核裂变能的转化	1247
1.403 电能与太阳能的转化	1250
1.404 电能与风能的转化	1253
1.405 电能与水能的转化	1256
1.406 电能与地热能的转化	1259
1.407 电能与潮汐能的转化	1262
1.408 电能与核聚变能的转化	1265
1.409 电能与核裂变能的转化	1268
1.410 电能与太阳能的转化	1271
1.411 电能与风能的转化	1274
1.412 电能与水能的转化	1277
1.413 电能与地热能的转化	1280
1.414 电能与潮汐能的转化	1283
1.415 电能与核聚变能的转化	1286
1.416 电能与核裂变能的转化	1289
1.417 电能与太阳能的转化	1292
1.418 电能与风能的转化	1295
1.419 电能与水能的转化	1298
1.420 电能与地热能的转化	1301
1.421 电能与潮汐能的转化	1304
1.422 电能与核聚变能的转化	1307
1.423 电能与核裂变能的转化	1310
1.424 电能与太阳能的转化	1313
1.425 电能与风能的转化	1316
1.426 电能与水能的转化	1319
1.427 电能与地热能的转化	1322
1.428 电能与潮汐能的转化	1325
1.429 电能与核聚变能的转化	1328
1.430 电能与核裂变能的转化	1331
1.431 电能与太阳能的转化	1334
1.432 电能与风能的转化	1337
1.433 电能与水能的转化	1340
1.434 电能与地热能的转化	1343
1.435 电能与潮汐能的转化	1346
1.436 电能与核聚变能的转化	1349
1.437 电能与核裂变能的转化	1352
1.438 电能与太阳能的转化	1355
1.439 电能与风能的转化	1358
1.440 电能与水能的转化	1361
1.441 电能与地热能的转化	1364
1.442 电能与潮汐能的转化	1367
1.443 电能与核聚变能的转化	1370
1.444 电能与核裂变能的转化	1373
1.445 电能与太阳能的转化	1376
1.446 电能与风能的转化	1379
1.447 电能与水能的转化	1382
1.448 电能与地热能的转化	1385
1.449 电能与潮汐能的转化	1388
1.450 电能与核聚变能的转化	1391
1.451 电能与核裂变能的转化	1394
1.452 电能与太阳能的转化	1397
1.453 电能与风能的转化	1400
1.454 电能与水能的转化	1403
1.455 电能与地热能的转化	1406
1.456 电能与潮汐能的转化	1409
1.457 电能与核聚变能的转化	1412
1.458 电能与核裂变能的转化	1415
1.459 电能与太阳能的转化	1418
1.460 电能与风能的转化	1421
1.461 电能与水能的转化	1424
1.462 电能与地热能的转化	1427
1.463 电能与潮汐能的转化	1430
1.464 电能与核聚变能的转化	1

第一章 多彩的物质世界

1.1 宇宙和微观世界

知识点精析与应用

知识点精析

 知识点 1: 宇宙是由物质组成的

人类对太阳系及整个宇宙的探索,经历了漫长的过程,充满了艰辛与曲折。目前人类的认识是:①宇宙中拥有数十亿个星系,银河系是其中的一个星系,太阳是银河系中几千亿颗恒星中的一员。太阳周围有水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星八大行星绕它运行,地球在离太阳比较近的第三条轨道上,此外还有若干个小行星、彗星等天体绕太阳转动。②地球及其他一切天体都是由物质组成的,物质有不同的种类,不同种类的物质有不同的性质。

 知识点 2: 物质是由分子组成的

物质是由分子组成,分子是保持物质原来性质的微小粒子。分子比较小,其直径约为 $0.3\sim0.4\text{ nm}$,构成物质的分子数量是巨大的。分子间存在着间隙,分子在永不停息地做无规则运动。

 知识点 3: 物质的三种存在形式:固态、液态和气态

每一种物质一般都有固态、液态、气态这三种状态,如冰、水和水蒸气是同一种物质的三种状态。物质处于不同的状态时物理性质一般不同。

 知识点 4: 原子及其结构

19世纪70年代汤姆生通过阴极射线管实验发现了电子,20世纪初卢瑟福通过 α 粒子散射实验提出了原子核式结构模型,科学家们还相继发现了原子核内的质子和中子,到了20世纪中叶又提出质子和中子都是由更小的夸克粒子组成的。

(1) 原子由原子核和核外绕核旋转的电子组成。

(2) 原子核由质子和中子组成。

比较原子的核式结构与太阳系结构:

名称	组成	旋转性	相互作用力的性质	尺寸
原子核式模型	电子和原子核	电子绕原子核旋转	正负电荷之间的吸引力	小
太阳系	太阳和八大行星	行星绕太阳旋转	万有引力	大

解题方法指导

题型 1 宇宙和微观尺度

[例 1] 根据物质尺度的大小, 将(1)银河系、(2)电子、(3)分子、(4)太阳系, 从大到小排列, 正确的是 ()

A. (4)(2)(3)(1)

B. (1)(4)(3)(2)

C. (2)(3)(4)(1)

D. (3)(4)(2)(1)

解析 电子和原子核组成原子, 原子组成分子, 分子组成物质, 物质组成星体, 星体组成太阳系, 太阳系是银河系中的一部分, 宇宙中拥有数十亿个星系, 银河系是其中的一个星系。

答案 B

技巧探测 对物质世界从微观到宏观的尺度要有大致的了解, 能用图形、文字和语言描述原子、分子模型。

题型 2 对分子模型的认识

[例 2] 关于分子的说法正确的是 ()

A. 分子是组成物质的最小微粒, 它是不可再分的

B. 分子由原子组成, 所以原子才是组成物质的最小微粒

C. 分子是保持物质原来性质的最小微粒

D. 灰尘是很小的分子, 所以分子用眼可以看见

解析 分子可以再分为原子, 原子由原子核和核外电子组成, 因而选项 A、B 都不对; 分子的尺度非常小, 用人眼无法看到, 只能借助仪器观察, 人眼能看见的灰尘等微小物体不可能是分子, 选项 D 不对; 分子是保持物质原来性质的最小微粒, 所以选项 C 正确。

答案 C

名师警示 本题主要考查分子的有关概念, 一定要理解分子“最小”的含义是指分子的特性——保持物质的性质, 它并不是指体积、空间、数目等方面 的“最小”。

题型3 对物质固、液、气三态的特征理解

[例3] 下面关于固体、液体、气体有不同特征的原因叙述正确的是()

- A. 固体既有一定的体积,又有一定的形状,是因为分子间的作用力太小
- B. 气体可以流动,是因为气体分子间完全没有作用力
- C. 液体没有确定的形状且有流动性,是因为液体分子作用力较小,分子位置不固定
- D. 固体具有确定的形状,是因为固体的分子之间没有间隙

解析 固体具有一定的体积和形状,是因为分子的排列十分紧密,但也有一定的间隙,分子间有强大的作用力,故A和D错误;液体没有确定的形状且有流动性,是因为液体分子没有固定的位置,运动比较自由,分子之间作用力较小,选项C正确;气体分子排列极度散乱,间距很大,粒子间的作用力极小而不是完全没有,故B错误.

答案 C

题型4 原子核式结构模型

[例4] 自从汤姆生发现了电子,人们开始研究原子内部结构.科学家提出了许多原子结构的模型,在20世纪上半叶,最为大家接受的原子结构与图1-1-1中最相似的是



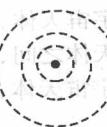
A. 西红柿



B. 西瓜



C. 面包



D. 太阳系

图 1-1-1

解析 原子由原子核和核外电子组成,原子核带正电荷,并位于原子中心,带负电荷的电子在不同的轨道绕着原子核高速旋转,因此,原子结构的模型就像太阳系一样,原子核相当于太阳,电子相当于行星绕太阳运转.

答案 D

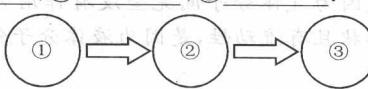
技巧探测 卢瑟福在总结实验的基础上,提出了原子结构的核式模型.要理解原子的核式结构是中间有一个原子核,核外是高速运动的电子.

【解题规律总结】

对宇宙的宏观模型和物质构成的微观模型要有一个清晰的认识,运用比较法、类比法等方法解决问题,对物质结构构建模型,有利于解决实际问题.

基础达标演练

1. (2010·肇庆)请将分子、病毒、质子按从大到小的顺序,填入微观世界尺度图 1-1-2 中,①_____ ,②_____ ,③_____。



$10^{-7}\text{m} > 10^{-10}\text{m} > 10^{-16}\text{m}$

图 1-1-2

2. (2009·江苏)如图 1-1-3 所示,将两个底面平整、干净的铅柱紧压后,两个铅柱就会结合在一起,即使在下面吊一个较重的物体也不会将它们拉开。这个实验表明 ()

- A. 分子间存在引力
- B. 分子间存在斥力
- C. 分子间有间隙
- D. 分子在永不停息地运动

3. (2011·漳州)微观粒子与宇宙天体之间有很多相似之处。下列说法中错误的是 ()

- A. 原子结构与太阳系结构很相似
- B. 宇宙天体、分子都在永不停息地运动
- C. 天体之间、分子之间都存在相互作用力
- D. 宇宙天体、分子的运动都没有规律

4. (2010·义乌)下列关于宇宙的认识错误的是 ()

- A. 太阳是宇宙的中心
- B. 宇宙是无边的、膨胀的
- C. 地球是太阳系中的行星之一
- D. 宇宙是由大量不同层次的星系构成的

5. 如图 1-1-4 所示分别为原子结构和太阳系模型,请你指出两者之间相似的某一点: ()

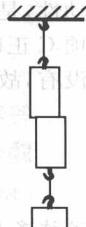


图 1-1-3

答案与提示

1. ①病毒 ②分子 ③质子

2. A

3. D(提示: 分子做无规则的运动, 天体则按一定的规律运动.)

4. A(提示: 宇宙没有中心, 太阳是太阳系的中心.)

5. 都围绕着质量很大的中心旋转

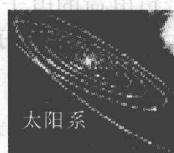


图 1-1-4

能力拓展

竞赛真题

考点剖析

难点1：从物质的尺度认识宇宙和微观世界

(1)微观粒子：在物理学中，原子、原子核及其更深层次的客体统称为微观粒子。它们的大致尺度都小于 10^{-9} m，即小于纳米尺度。

(2)宏观物质：宇宙、银河系、太阳系、地球，它们的尺度比较大，用千米甚至用光年做单位。

(3)物质世界从宏观到微观的尺度大小排列顺序：

宇宙→银河系→太阳系→地球→生物体→分子→原子→原子核→质子、中子→夸克→电子

难点2：从微观认识物质的三态

物质的固、液、气三态中的分子比较如下表：

状态	固体	液体	气体
分子间距离	很小	较小	很大
相互作用力	很大	较大	很小
分子的运动	在平衡位置附近振动	在一定范围内运动	自由运动
形状	有一定的形状	没有形状	没有形状
流动性	不流动	易流动	易流动
体积	有一定体积，不易压缩	有一定体积，不易压缩	没有体积，可以充满能达到的空间，易压缩

注意：通过比较可知，固体、液体、气体所表现出来的不同性质，是由分子间作用力决定的。

难点3：对分子模型的理解

分子一般看成是球形，大小只有百亿分之几米，通常以 10^{-10} m做单位来量度。分子不是组成物质的最小微粒，分子可以再分为原子，它是组成物质的仍能保持其化学性质的最小微粒，分子的尺度非常小，用人眼无法看到，只能借助仪器观察，人眼能看见的灰尘等微小物体不可能是分子。

要明确两点：①“分子”的概念是一种假说，因为对于物质结构问题，由于物质微粒非常小，人们无法直接用肉眼进行观察。②“分子”概念的提出继承了前人研究的一些成果，但主要的基础是在对物质化学性质的研究上，分子仍然可以再

分,但分子是能保持物质化学性质的最小微粒。

综合探究

题型 1 微观世界的尺度

[例 1] (2008·云南昆明)对下列微观粒子,按空间尺度由大到小排列正确的是 ()

- A. 分子、原子核、质子
- B. 原子核、分子、质子
- C. 质子、原子核、分子
- D. 分子、质子、原子核

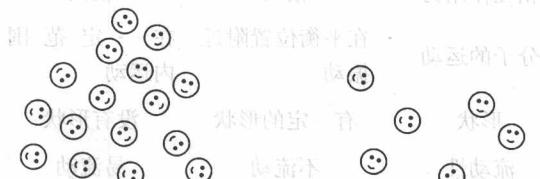
解析 本题的关键是判断分子、原子核、质子的大小关系,分子由原子组成,原子由原子核和核外电子组成,原子核由质子和中子组成,因此原子核的尺度必定大于质子。

答案 A

名师警示 本题主要考查微观粒子的相对大小,了解一些微观粒子的尺度是解决这类问题的关键。

题型 2 对分子的特征理解

[例 2] (2011·武汉)在图 1-1-5 的甲、乙、丙三幅图中,能形象地描述气态物质分子排列方式的是 ()



甲 分子排列规则,就像坐在座位上的学生。

乙 分子可以移动,就像课间教室中的学生。

丙 分子几乎不受力的作用,就像操场上乱跑的学生。

图 1-1-5

- A. 甲
- B. 乙
- C. 丙
- D. 乙和丙

解析 气态分子之间的作用力很弱,分子几乎不受力的作用,可以在所给空间内到处运动,所以就像操场上乱跑的学生,答案 C 正确。

答案 C

题型 3 有关分子的简单计算

[例 3] 体积为 2 cm^3 的水,含有 6.7×10^{22} 个水分子,水分子的直径约为 $4 \times 10^{-10} \text{ m}$ 。

(1)若把水分子看做是球形的,且球的体积公式为 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, R 为球的半

径。根据计算你能得出什么结论呢？（提示：可用比较法）

（2）如果将这些分子一个紧挨一个排列成长队，则队伍长多少？这列长队可绕地球多少圈？（地球半径约为6400 km）。

解析 （1）分子是非常小的，分子的直径数量级一般在 $10^{-10}\sim10^{-8}$ m，其中 10^{-10} m称为埃(Å)，即 $1\text{ \AA}=10^{-10}\text{ m}$ ， 10^{-9} m称为纳米(nm)，即 $1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$ 。

（2）题目中问：根据计算能得出什么结论，需要我们发散思维。已知每个水分子的体积（由 $V=\frac{4}{3}\pi R^3$ 求出），水分子的总个数和水的总体积，我们联想到密度中判断物体空心或实心的问题，显然应该用比较法判断。

答案 （1）每个水分子的体积 $V_0=\frac{4}{3}\pi R^3=\frac{4}{3}\times3.14\times(2\times10^{-10})^3\text{ m}^3=3.35\times10^{-29}\text{ m}^3$ ，则水分子的总体积 $V=nV_0=6.7\times10^{22}\times3.35\times10^{-29}\text{ m}^3=2.24\times10^{-6}\text{ m}^3=2.24\text{ cm}^3$ ，此时我们假设水中的水分子是一个紧挨一个的。而水的真实体积 $V'=2\text{ cm}^3$ ，则 $V=2.24\text{ cm}^3>V'$ ，说明水分子之间存在间隙，彼此进入对方空间而导致体积的大小略为减小。

（2）队伍长为 $l_1=4\times10^{-10}\text{ m}\times6.7\times10^{22}=2.68\times10^{13}\text{ m}$ ，

地球周长 $l_2=2\pi R_{\text{地}}=2\times3.14\times6.4\times10^6\text{ m}=4\times10^7\text{ m}$ ，

则可绕地球圈数为 $N=\frac{l_1}{l_2}=\frac{2.68\times10^{13}\text{ m}}{4\times10^7\text{ m}}=6.7\times10^5$ （圈）。

技巧探测 分子的体积是很小的，在很小的体积内也有惊人数量的分子；再与庞然大物——地球进行对比，就更能形象地说明分子的体积之小，数量之多。

思维拓展训练

1. 孙悟空一个筋斗（如图1-1-6）可翻十万八千里（十万八千里就是 5.4×10^4 km），织女星距离地球为 2.3×10^{14} km，那么孙悟空要翻_____个筋斗才能到达织女星。如果孙悟空每秒翻一个筋斗，那么孙悟空要连续不停地翻_____年才能到达织女星。



图1-1-6

2. 将图1-1-7甲中的块状食盐和图1-1-7乙中的水混合，待完全溶解后如图1-1-7丙所示。

（1）从上述实验，你观察到的现象是_____。

（2）就产生实验现象的本质提出的合理猜想_____。

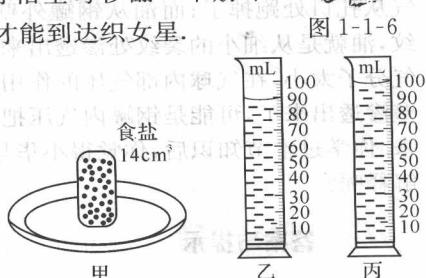


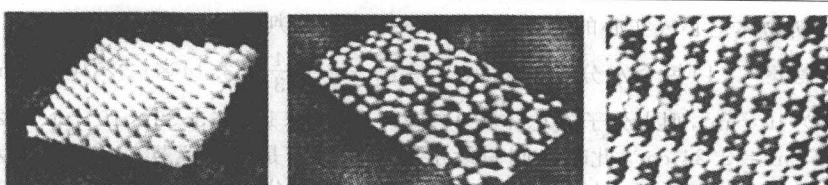
图1-1-7

3. 利用扫描隧道显微镜(STM)可以得到物质表面原子排列的图像,从而可以研究物质的构成规律,图 1-1-8 所示的照片是一些晶体材料的 STM 图像,通过观察、比较,可以看到这些材料都是由原子在空间排列而构成的,具有一定的结构特征. 则构成这些材料的原子在物质表面排列的共同点是:

(1) _____;

(2) _____;

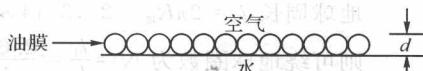
(3) _____.



晶体材料的 STM 图像

图 1-1-8

4. 假定把分子看成球形,则可以用油膜法粗略测定分子的直径,具体方法如下:把体积为 V 的油滴滴在水面上,油滴在水面上散开,形成单分子油膜(即膜的厚度等于油分子直径),如图 1-1-9 所示,若测出油膜的面积为 S ,请计算出油分子的直径 d 为多少?



单分子油膜示意图

图 1-1-9

5. 小华和小明做过这样的实验,气球吹足气,并用细线将口扎紧,但过了一两天就瘪掉了. 他们还听说有人做过这样的实验:在一个装有油的密闭钢罐内加 10000 个大气压,这时,人们惊奇的发现——油从钢罐外壁渗透出来了. 小华就上面的问题与小明展开了激烈的争论,小华认为:气球中充的气没了,是由于空气从扎口处跑掉了;而油从钢罐外壁渗透出来了,可能是钢罐外壁有细小的裂纹,油就是从细小的裂纹处渗透出来的. 小明认为:气球中充的气没了,是由于空气分子太小,在气球内部气压的作用下从气球的外壳处跑出来的;而油从钢罐外壁渗透出来了,可能是钢罐内气压把油从钢罐外壁钢铁分子之间的缝隙处压出来. 你学过本节知识后,你觉得小华与小明的观点谁正确? 你是否还有更合理的解释呢?

答案与提示

1. 4.26×10^9 135(提示:借助神话中的孙悟空的筋斗云来形象地说明星际之间的距离是非常大的.一个筋斗是 5.4×10^4 km,织女星距离地球为 2.3×10^{14} km,那么需