

竞赛解题指导
JINGSAI JIETI ZHIDAO

历届全国初中

物理竞赛试题

分类全解

陈立华 主编



农林出版社



历届全国 初中物理竞赛试题 分类全解

■ 陈立华 主编

农村读物出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

历届全国初中物理竞赛试题分类全解 / 陈立华主编.
北京: 农村读物出版社, 2004.5
ISBN 7-5048-4423-3

I. 历... II. 陈... III. 物理课-初中-解题
IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 023495 号

出 版 人	傅玉祥
责任编辑	卫 洁
出 版	农村读物出版社 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)
发 行	新华书店北京发行所
印 刷	中国农业出版社印刷厂
开 本	850 mm × 1168 mm 1/32
印 张	7.5
字 数	189 千
版 次	2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月北京第 1 次印刷
印 数	1~10 000 册
定 价	9.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言

全国初中应用物理知识竞赛已举办了 14 届，它极大地激发了初中学生学习物理知识的兴趣，在当前不断深入的教学改革的实践中，起到了良好的导向作用。

全国初中应用物理知识竞赛试题，紧密贴近学生的生活实际，试题中列举了大量日常生活、自然现象、生产中的实例，启发同学们把学习过的物理知识与丰富多彩的现象结合起来，扩展同学们的知识面，引发同学们的好奇心，激发同学们的求知欲，使同学们产生了对物理学习的浓厚兴趣。

试题注重引导同学们认真观察现象、勇于动手实验，以丰富同学们的感性知识。在引导同学们要认真观察和完成课内的演示实验、分组实验等的同时，有些试题还提出问题，让同学们自己设计实验方案，选用器材，设计实验步骤，培养同学们的创新精神，提高探究能力。

提高同学们用物理知识分析问题、解决问题的能力，是初中应用物理知识竞赛试题的一大特点。试题突出“应用”，让物理走进生活，让物理走进科技，只有联系实际，才能体现物理学科的价值。在将物理知识应用到生活、生产中时，又进一步理解和深化在课堂上学习到的知识，物理竞赛促进了基础知识的学习。

总之，物理竞赛为热爱物理的同学，搭建了展示自己学习知识及能力的平台。为了帮助同学们提高竞赛成绩，本书把历届全

国初中应用物理知识竞赛试题按力学、光学、热学、电学等部分进行了分类，并将每一道试题都进行了详细的分析和解答。希望本书能对提高同学们物理竞赛的成绩起到良好的促进作用。

试题的解答有不妥之处，恳请批评指正。

作 者

2004 年 1 月

目 录

前 言

力 学

1

第一章	力 力和运动	1
第二章	质量和密度	20
第三章	压力和压强	28
第四章	浮力	44
第五章	简单机械	58
第六章	功和能	71
第七章	声现象	79

光 学

83

第一章	光的直线传播	83
第二章	光的反射	86
第三章	光的折射	93
第四章	光学仪器及器材	99
第五章	光的色散 物体的颜色	109
第六章	光学实验	112

第三部分 热 学

114

第一章	热膨胀和热传递	114
第二章	物态变化	120
第三章	温度和温度计	137
第四章	热量 热机	146

第四部分 电 学

160

第一章	简单电现象	160
第二章	电流 电压 电阻 欧姆定律	166
第三章	电功 电功率	180
第四章	家庭电路 电和磁	207

第五部分 其 他

217

附录	第十四届全国初中应用物理知识竞赛试题及解答	221
----	-----------------------------	-----

第一部分

力学

第一章

力和运动

1. (第1届) 一个同学正确测得铅笔的长度是 16.34 cm, 从这个数据看, 它所用刻度尺的最小刻度是(C).

A. 分米 B. 厘米 C. 毫米 D. 微米

分析: 从测量结果看, 最后一位是估读位, 倒数第二位是最小刻度, 所用刻度尺的分度值为 1 mm.

答案: C.

2. (第4届) 原子由电子和原子核构成, 原子核半径的数量级约为().

A. $10^{-9} \sim 10^{-10}$ m B. $10^{-12} \sim 10^{-13}$ m
C. $10^{-14} \sim 10^{-15}$ m D. $10^{-18} \sim 10^{-19}$ m

答案: C.

3. (第4届) 氧分子的大小约是().

A. 3×10^{-10} 埃 B. 3 埃
C. 3×10^{-10} m D. 3×10^{-10} cm

答案: B、C.

4. (第10届) 一个鸡蛋的质量、课本中一张纸的厚度、一块橡皮从桌上落到地面所用的时间, 大约分别为().

- A. 60 g、0.8 mm、0.5 s B. 10 g、80 μm 、5 s
C. 60 g、80 μm 、0.5 s D. 10 g、0.8 mm、5 s

分析：大约 8 个或 9 个鸡蛋为 500 g，所以一个鸡蛋的质量约为 60 g；一张纸的厚度、一根头发丝的直径大约为 80 μm ；若物体只受重力作用，从静止开始下落，第 1 s 可下落 5 m，所以一块橡皮从桌上落到地面，可能为 0.5 s。

答案：C.

5. (第 2 届) 为了比较准确地测出一堆相同规格的小橡胶垫圈的数量 (估计为 1 000 个)，最好采用下列哪种方法 ()。

- A. 将这些垫圈叠在一起，用刻度尺量出总厚度 L ，再量出一个垫圈的厚度 L_1 ， L/L_1 即为垫圈的总数
B. 将这些垫圈叠在一起，用刻度尺量出总厚度 L ，再量出 10 个垫圈的厚度 L_{10} ， $10L/L_{10}$ 即为垫圈总数
C. 用天平测出这些垫圈的总质量 M ，再测出一个垫圈的质量 M_1 ， M/M_1 即为垫圈总数
D. 用天平测出这些垫圈的总质量 M ，再测出 10 个垫圈的质量 M_{10} ， $10M/M_{10}$ 即为垫圈总数

分析：用刻度尺测长度和用天平测质量比较起来，用天平测质量法精度较高，要想提高测量的准确程度，不采用 A、B 选项。由于小橡胶垫圈的质量较小，测一个垫圈的误差较大。所以最好采用测出 10 个垫圈的质量的方法。

答案：D.

6. (第 1 届) 人在地球上看到月亮从云中穿出，这种情况下的参照物是 ()。

- A. 地球 B. 人 C. 月亮 D. 云

分析：以地球为参照物，由于月球绕地球转动很慢，人在地球上看到月亮是不动的。A 选项是错误的。以人为参照物和以地球作参照物是一样的，B 选项是错误的。若以月亮为参照物，即假定月亮不动，人应该看到云在运动，所以 C 选项也是错误的。

人在地球上看见月亮，若以云作参照物，就看到月亮在云中穿出。这就是运动的相对性。

答案：D.

7. (第1届) 甲看到路旁的树木向东运动，乙看到甲静止不动，若以地面为参照物，()。

- A. 甲向西，乙向东运动 B. 甲向东，乙向西运动
C. 甲、乙都向东运动 D. 甲、乙都向西运动

分析：甲以自己为参照物，看到路旁的树木向东运动，说明甲在向西运动；乙看到甲静止不动，乙相对与甲静止，说明乙的运动情况与甲一样，甲、乙都向西运动。

答案：D.

8. (第9届) 车站上，坐在火车里的乘客从窗口发现有两列火车沿相反的方向运动，由此得出的下列判断中错误的是()。

- A. 乘客坐的火车和看到的两列火车中一定有两列在沿相反方向运动
B. 乘客坐的火车可能在运动
C. 三列火车可能沿同一方向运动
D. 三列火车中可能有一列是静止的

分析：车站上，坐在火车里的乘客从窗口发现有两列火车沿相反的方向运动，乘客坐的火车可能在运动，三列火车可能沿同一方向运动，三列火车中可能有一列是静止的。这些结论是正确的。但乘客坐的火车和看到的两列火车中可能有两列在沿相反方向运动，不能说一定。所以判断错误的是选项A。

答案：A.

9. (第5届) 在以速度 v_1 向东行驶的甲车上的乘客看来，乙车向西行驶；在以速度 v_2 向西行驶的丙车上的乘客看来，乙车向东行驶，则乙车相对于地面的运动状况可能是()。

- A. 以小于 v_1 的速度向东行驶

- B. 以小于 v_1 的速度向西行驶
- C. 以大于 v_1 的速度向东行驶
- D. 静止不动

分析：甲车以速度 v_1 向东行驶，乙车相对甲车向西行驶。乙车的运动状态可能为：①以小于 v_1 的速度向东行驶；②以小于 v_1 、大于 v_1 、等于 v_1 的速度向西行驶；③静止不动。

乙车不可能以大于 v_1 的速度向东行驶，因为这样甲车上的乘客将看到乙车向东行驶。

答案：A、B、D.

10. (第10届) 从地面上看，通信用的地球同步卫星是静止不动的。它运行一周所用的时间是()。

- A. 24 h
- B. 23 h 56 min
- C. 24 h 4 min
- D. 24 h 56 min

分析：通信用的地球同步卫星是在地球的赤道上空。地球赤道自转绕一圈的时间是 23 h 56 min 4.1 s。

答案：B.

11. (第10届) 一艘宇宙飞船关闭发动机后在大气层外绕地球飞行，飞船内可能出现的现象是()。

- A. 物体的质量消失
- B. 物体自由下落的速度变快
- C. 蜡烛正常燃烧
- D. 水滴呈球形漂浮在空气中

分析：当宇宙飞船关闭发动机后在大气层外绕地球飞行时，飞船内物体处于失重状态，水滴呈球形漂浮在空气中。

答案：D.

12. (第11届) 秋高气爽的夜里，当我们仰望天空时会觉得星光闪烁不定，这主要是因为()。

- A. 星在运动

- B. 地球在绕太阳公转
- C. 地球在自转
- D. 大气的密度分布不稳定, 星光经过大气层后, 折射光方向随大气密度的变化而变化

分析: 星星的运动速度在短时间是看不出的, A 错. 地球在绕太阳公转或自转, 在短时间也是感觉不出的, B、C 错. 星光经过大气层要发生折射现象, 折射率的大小与密度有关, 由于大气的密度分布不稳定, 所以星光经过大气层后, 折射光方向随大气密度的变化而变化, 当我们仰望天空时会觉得星光闪烁不定.

答案: D.

13. (第 10 届) 摩托车做飞跃障碍物的表演时, 为了减少向前翻车的危险, 下列说法中正确的是().

- A. 应该前轮先着地
- B. 应该后轮先着地
- C. 应该前后轮同时着地
- D. 哪个车轮先着地与翻车的危险没有关系

分析: 若前轮先着地, 前轮速度突然减小, 但后轮由于惯性, 还要保持原来的速度不变, 这样将有向前翻车的危险. 为了安全应该后轮先着地.

答案: B.

14. (第 2 届) 30 N 可能是下列哪一个物体所受的重力?().

- A. 一个小学生
- B. 一辆汽车
- C. 一支铅笔
- D. 一个装满书本的书包

分析: 重力为 30 N 的物体质量大约是 3 kg, 是一个装满书本的书包的质量.

答案: D.

15. (第 5 届) 下列各实例中, 属于静摩擦的是().

- A. 用橡皮擦纸时, 橡皮和纸间的摩擦

- B. 小汽车急刹车时, 车轮和地面间的摩擦
- C. 皮带正常传动时, 皮带和皮带轮间的摩擦
- D. 用转笔刀削铅笔时, 铅笔与刀孔间的摩擦

分析: 用橡皮擦纸时, 橡皮和纸间的摩擦是滑动摩擦; 小汽车急刹车时, 车轮不再转动, 车轮和地面间的摩擦是滑动摩擦; 用转笔刀削铅笔时, 铅笔与刀孔间的摩擦是滑动摩擦; 则 A、B、D 选项错. 皮带正常传动时, 皮带和皮带轮间不打滑, 它们之间没有相对运动, 所以皮带和皮带轮间的摩擦是静摩擦.

答案: C.

16. (第 4 届) 按我国交通管理部门最近规定, 坐在小汽车前排的司机和乘客都应在胸前系上安全带, 这主要是为了减轻在下列哪种情况出现时可能对人造成的伤害().

- A. 车速太快
- B. 车速太慢
- C. 紧急刹车
- D. 突然起动

分析: 汽车在高速或低速行驶下, 不会对人造成伤害. 同样汽车突然起动, 人会向车行的反方向倒去, 但不会对人造成伤害. 只有在汽车高速行驶时, 突然紧急刹车, 车停止了运动, 由于惯性人会以很大的速度向车行的方向冲去, 对人造成撞伤. 因此胸前系上安全带, 主要是为了减轻在紧急刹车情况出现时, 人向前冲去所造成的伤害.

答案: C.

17. (第 2 届) 汽车刹车时站在车内的人会向前倾倒. 在解释这个现象时要用到以下 4 句话

- ①刹车时人脚和汽车一起减慢了速度;
- ②汽车行驶时人和车以相同的速度前进;
- ③人的身体由于惯性还在以原来的速度向前运动;
- ④人会向前倾倒.

按照下列哪个顺序排列这 4 句话, 可以把这个现象解释得最清楚? ().

A. ①②③④

B. ②①③④

C. ①③②④

D. ②③①④

分析：首先要分析出原来物体所处的状态，即人和车以相同的速度在运动；再判断出物体的哪一部分由于其他原因运动状态发生了改变，本题中由于刹车，在摩擦力的作用下人脚和汽车一起减慢了速度；再说明人的身体由于惯性还要保持原来的状态不变，继续运动下去，所以会向前倾倒。

答案：B.

18. (第9届) 有两个鸡蛋，一生一熟，让它们在光滑的水平桌面上以同样的速度同时开始转动().

A. 生鸡蛋很快停止转动，熟鸡蛋转了一会儿才停止

B. 熟鸡蛋很快停止转动，生鸡蛋转了一会儿才停止

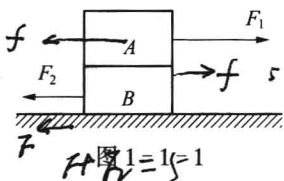
C. 两个鸡蛋都很快停止转动

D. 两个鸡蛋都转了一会儿，然后同时停止

分析：熟鸡蛋是一个整体，整体质量大，惯性大，要转了一会儿才停止。而生鸡蛋内部质量是分散的分布，相比熟鸡蛋的质量整体分布，惯性小，生鸡蛋很快停止转动。

答案：A.

19. (第4届) 如图 1-1-1 所示，A、B 两物体叠放在水平桌面上，在两个水平力 F_1 和 F_2 的共同作用下，以同一速度 匀速 向右运动。已知 $F_1 = 5\text{ N}$ ， $F_2 = 3\text{ N}$ 。那么



物体 B 受物体 A 和水平桌面的摩擦力大小应分别为().

A. 5 N、3 N

B. 5 N、2 N

C. 2 N、3 N

D. 3 N、5 N

分析：A 物体匀速向右运动，平衡状态下的 A 物体在水平方向受平衡力作用， $F_1 = 5\text{ N}$ ，所以 A 物体受 B 物体向左 5 N 的静摩擦力的作用。B 物体匀速向右运动，受 A 物体给 B 物体向

右 5 N 的反作用力, B 物体受水平桌面方向向左的摩擦力的作用, 大小为:

$$F_{\text{摩}} + F_2 = F_1 \quad F_2 = 3 \text{ N}$$

$$F_{\text{摩}} = F_1 - F_2 = 5 \text{ N} - 3 \text{ N} = 2 \text{ N}$$

答案: B.

20. (第 5 届) 在竖直井里安装的电梯顶棚上悬挂一个物体. 电梯静止时物体自由下落至电梯地板所需时间为 t_1 ; 电梯在匀速下降过程中, 物体从顶棚上脱离, 到达电梯地板所需的时间为 t_2 , 则().

- A. $t_1 > t_2$ B. $t_1 < t_2$ C. $t_1 = t_2$ D. 无法判断

分析: 电梯静止时或匀速下降过程中, 物体自由下落至电梯地板所需时间是相等的.

答案: C.

21. (第 5 届) 在一对平衡力作用下的物体正在运动, 若这对平衡力中撤去一个, 那么, 这个物体在撤力前后的运动().

- A. 都是匀速直线运动
B. 都是变速直线运动
C. 撤力前是匀速直线运动, 撤力后是变速直线运动
D. 撤力前是匀速直线运动, 撤力后是变速运动, 但运动路线不一定是直线

分析: 平衡力作用下的物体正在运动, 在撤力前是匀速直线运动; 撤力后, 物体受力不平衡, 物体将做变速运动. 由于物体受力的方向与物体的运动方向可能不在一条线上, 所以物体运动的路线不一定是直线.

答案: D.

22. (第 5 届) 图 1-1-2 所示的装置, 甲和乙是叠放在水平桌面上的木块, 一条绷紧的细绳绕过定滑轮系住甲和丙, 整个

装置做匀速运动(丙向下,甲向右),乙相对于甲保持静止,不计空气阻力.以下说法中正确的有().

- A. 丙的机械能总量保持不变
- B. 绳对甲的拉力和水平桌面对甲的摩擦力是一对平衡力
- C. 乙在水平方向没有受到力的作用
- D. 运动过程中不断有机械能转变为热能

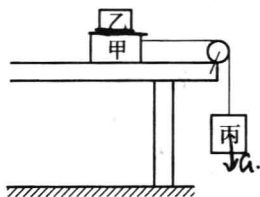


图 1-1-2

分析: 丙匀速下落, 动能不变, 重力势能减小, 所以丙的机械能总量减少, A 选项错; 绳对甲的拉力和水平桌面对甲的摩擦力, 作用在同一物体, 且大小相等, 方向相反, 作用在同一直线上, 是一对平衡力 B 选项对. 因为乙相对于甲保持静止, 乙在水平方向没有受到力的作用, 即没有受到甲对其摩擦力的作用, C 选项对; 由于甲在运动过程中与桌面间有摩擦, 运动过程中不断有机械能转变为热能, D 选项对.

答案: B、C、D.

23. (第 8 届) 现有 10 m、2 m、1 cm、1 mm、 $1\ \mu\text{m}$ 五个长度值, 请分别选择其中一个完成下列填空: 壹分硬币的厚度最接近于_____, 小手指的宽度最接近于_____, 教室门的高度最接近于_____.

答案: 1 mm; 1 cm; 2 m.

24. (第 7 届) 体检时一位同学记录了自己的一些测量结果, 其中有三项忘记写单位了, 请你替他补上: 他的身高是 1.57_____, 体重(质量)是 40_____, 血压的收缩压是 1.5×10^4 _____.

答案: m; kg; Pa.

25. (第 6 届) 一辆汽车在水平的河岸上行驶, 它在水中的倒影相对于汽车的速度是_____.

解：汽车在水中的倒影与汽车同速，所以它们的相对速度为零。

答案：零。

26. (第11届) 李明同学放学回家，正碰上刮风下雨，他以 18 km/h 的速度由西向东快跑。此时他发现了奇怪的现象。雨滴成竖直下落状态。请你确定，这时刮的是_____风。风速是_____ m/s 。

解：此题是速度的矢量合成问题。人对雨的速度是相对速度。人对地和雨对地的速度是以地球为参照物的绝对速度。它们间的关系是：

$$v_{\text{人对雨}} = v_{\text{人对地}} - v_{\text{雨对地}}$$

人以 18 km/h (5 m/s) 的速度由西向东快跑，合成的速度是人雨滴成竖直下落状态，则雨对地的速度方向是西，风速是 5 m/s 。如图 1-1-3 所示。

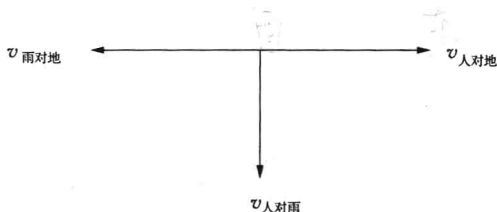


图 1-1-3

答案：西， 5 m/s 。

27. (第11届) 后轮驱动的汽车在平直路面上向前加速行驶时，地面对后轮的摩擦力方向是_____，对前轮的摩擦力方向是_____。

解：后轮驱动的汽车在向前加速行驶时，后轮给地面向后的力，地面对后轮是水平向前的摩擦力；由于前轮不是驱动轮，它是受地面对它水平向后的摩擦力而向前滚动的。

答案：向前，向后。