

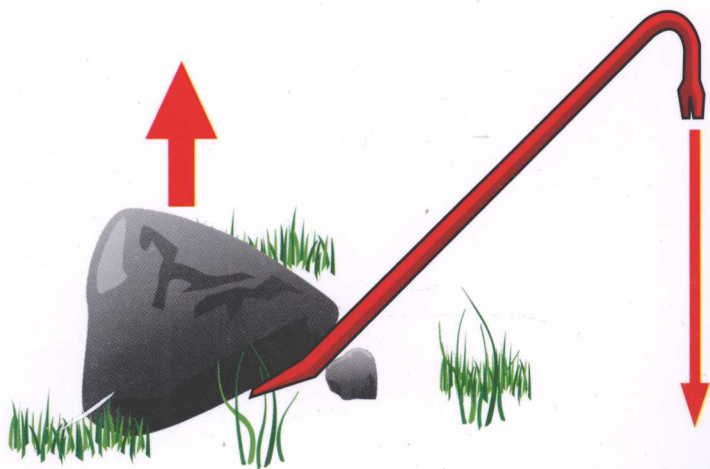


初中版 上册

新编中学物理

解题方法全书

朱明波 主编



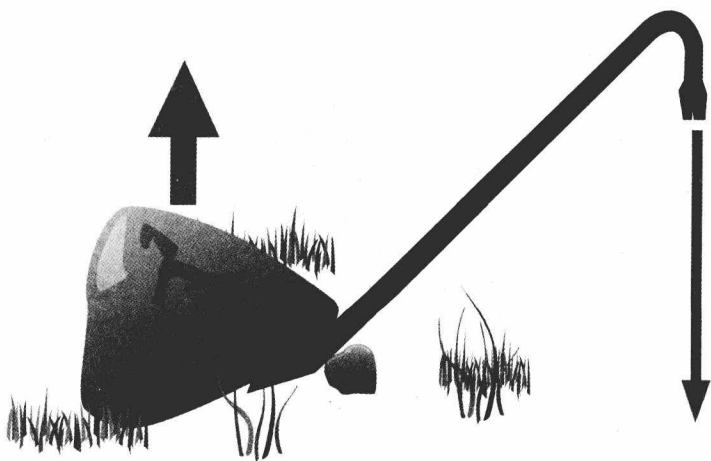
哈尔滨工业大学出版社



初中版 上册

新编中学物理

解题方法全书



哈尔滨工业大学出版社

内 容 提 要

本书包括三个部分:第一编是力学,第二编是声现象和光现象,第三编是热学.本书以专题的形式对中学物理中的重点、难点进行了归纳总结,从而帮助读者深入理解物理的基本理论,学会运用物理知识的本领,掌握正确巧妙的解题思路.

本书适合于初中师生阅读.

图书在版编目(CIP)数据

新编中学物理解题方法全书:初中版.上册/朱明波主编.
—哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2009.11
ISBN 978-7-5603-2957-4

I. 新… II. 朱… III. 物理课—初中—解题
IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 189138 号

责任编辑 田 秋
封面设计 卜秉利
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 17 字数 434 千字
版 次 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-2957-4
印 数 1~4 000 册
定 价 28.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

《新编中学物理解题方法全书(初中版)》编委会

主 编 朱明波

副主编 田 秋 何 勇

编 者 (排名不分先后)

杨淑梅 徐桂珍 曲明华 姜艳慧 翟洪文 李邱伟

刘云福 张树乘 张荣歧 迟奎华 王桂兰 周晓霞

王广民 孙桂芝 王 敏 陈 红 张 颖 纪 冬

刘中全 陈晶晶 王福萍 邱宝秀 吕丽萍 张家贤

张永胜 梁家铭



上册

第一编 力学

怎样用特殊方法来测量长度	3
怎样确定运动描述的参照物	5
怎样分析并行物体的相对运动状况	7
怎样求解速度单位的比较换算问题	10
怎样比较物体运动的快慢	12
怎样求平均速度	14
怎样求解过桥问题	17
怎样求解相遇问题	19
怎样求解追及问题	22
怎样求解自动扶梯的问题	25
怎样求解小船在流水中行进的问题	27
怎样运用数学方法求解有关直线运动的问题	29
怎样巧做“等效”处理一类“直线运动”问题	33
怎样确定物体的重心	35
怎样对物体进行受力分析	37
怎样理解力的作用效果	40
怎样理解力的三要素及应用	43
怎样解析三种常见的力	46
怎样确定弹簧秤的示数	52
怎样计算合力	55
怎样预防和应用惯性现象	57
怎样辨析平衡力和二力平衡	60
怎样分析拔河比赛中的力学问题	62
怎样利用力的平衡来分析问题	65
怎样计算摩擦力	68
怎样求解有关天平的问题	70

目录 CONTENTS

目
录
CONTENTS

怎样计算物体的质量	73
怎样计算物体的体积	75
怎样测密度	77
怎样运用密度来求解物体的空实心问题	82
怎样求解混合物中各物质的质量或密度	84
怎样理解压力与压强的关系	86
怎样理解液体压强	89
怎样计算液体对容器底的压力和容器对桌面的压力	94
怎样解析有关液体在台形容器中的压力、压强问题	96
怎样理解液体的沸点与大气压的关系	98
怎样测量大气压	101
怎样解析大气压在生活生产中的应用问题	103
怎样运用割补法来求解压强问题	107
怎样根据浮力产生的原因求解浮力问题	110
怎样根据测力计示数求解浮力问题	112
怎样运用阿基米德原理求解浮力问题	114
怎样求解气体浮力问题	116
怎样利用浮力求物体密度	118
怎样求解浮沉问题	120
怎样解析浮沉条件在生产生活中的应用问题	123
怎样分析液面变化的问题	126
怎样求解连接体问题	128
怎样解析力臂问题	131
怎样利用杠杆的平衡条件解题	134
怎样归类解析杠杆平衡问题	137
怎样设计滑轮组	140
怎样求解有关滑轮组的计算问题	142
怎样求解复合机械问题	145
怎样辨析功、功率和机械效率	147
怎样计算功	151
怎样解析体育活动中人的做功问题	153
怎样提高机械效率	155
怎样理解机械能	159
怎样理解能量的转化和守恒	164

第二编 声现象和光现象

怎样理解声音的产生与传播	171
怎样解析有关声速的问题	173



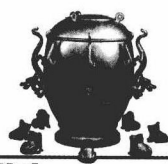
怎样运用回声来测量距离	175
怎样解析乐音的三要素问题	177
怎样控制噪声	180
怎样认识次声波和超声波	183
怎样应用光的直线传播原理解题	186
怎样解析光的反射问题	191
怎样解析平面镜成像问题	196
怎样分析光污染问题	200
怎样解析光的折射问题	202
怎样运用透镜中的三条特殊光线解题	205
怎样解析凸透镜成像问题	208
怎样解析光学黑匣子问题	212
怎样解析凸透镜在生活中的应用问题	214
怎样认识红外线和紫外线	216

第三编 热 学

怎样理解热膨胀和热传递	221
怎样正确使用温度计进行测量	226
怎样解析有关温度计刻度的问题	229
怎样解析有关晶体凝固与熔化的问题	231
怎样解析有关水凝固与冰熔化的问题	233
怎样辨析蒸发与沸腾的异同点	235
怎样解析有关液化现象的问题	238
怎样理解升华吸热和凝华放热现象	240
怎样分析雨、露、霜、雾的形成过程	242
怎样运用分子动理论来解题	245
怎样理解内能的改变	247
怎样解析有关比热容的问题	251
怎样理解比热容、热值和热量的关系	254
怎样计算热量	257
怎样解析热机的工作原理	259

目 录

CONTENTS



初中版 上册

力学

第一编

怎样用特殊方法来测量长度

一、积多求少法

由于测量工具精确度的限制,某些微小量无法直接测量.在测量时,可以把若干个相同的微小量集中起来,作为一个整体进行测量,将测出的总量除以微小量的个数,就可以得出被测量的值,这种测量方法叫做“积多求少法”.

如要测某一课本中每张纸的厚度,可取若干张纸(纸的张数要适量,且要把厚度不一样的纸剔除掉),压紧后,用最小刻度为毫米的刻度尺量出其总厚度,然后将总厚度除以纸的张数(注意:两页码为一张),即是每张纸的厚度.

又如,要测细金属丝的直径,我们只要找一支圆铅笔(或粗细适当的圆柱体),将金属丝在铅笔上依次密绕适当的圈数,用有毫米刻度的刻度尺量出这个线圈的长度,再将线圈长除以圈数,就可得到金属丝的直径.例如,某同学为测细铜丝直径,把细铜丝在铅笔上紧密排绕30圈,如图1所示,从图中可以得出,线圈的长度是4.20 cm,铜丝的直径是 $4.20 \text{ cm}/30 = 0.14 \text{ cm}$.

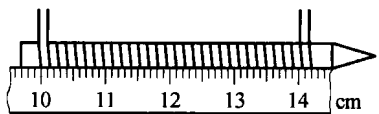


图1

用这种方法还可以测量一枚硬币的厚度,大家不妨试试.

二、化曲为直法

长度测量时,要求刻度尺应紧靠被测物体.在实际测量中,有些长度并非直线,如地图上铁路或河流的长度、圆柱体的周长等,无法直接测量.对于这些无法直接测量的长度,我们可以借助于易弯曲但弹性不大的细棉线等,与被测物体紧密接触,然后量出细棉线的长度即可,此种方法被称为“化曲为直法”.

例如,要测量地图上北京到广州铁路线的长度,我们可以找一根弹性不大或没有弹性的柔软棉线替代曲线来测量.方法是把棉线的起点放在曲线的一端点处,让它顺着曲线弯曲,标出曲线另一端点在棉线处的记号作为终点,然后把棉线拉直,用刻度尺量出棉线起点至终点间的距离,即为曲线长度.借助于比例尺我们还可以求出两地间铁路线的实际长度.又如,测量圆柱体的周长,我们可以借助于纸带或细棉线,平行于圆柱体横截面紧紧围住圆柱体,在重叠处做标记,展开纸带或细棉线,用刻度尺测出标记间的距离,即为圆柱体的周长.

三、滚轮法

较长的曲线,可用一轮子,先测出其直径,然后根据周长与直径的关系求出其周长(或用化曲为直的方法,用一棉线绕几圈,测总长度,用总长度除以圈数即可),将轮子沿曲线滚动,记下滚动的圈数,最后将轮的周长与轮滚动的圈数相乘,所得的乘积就是曲线的长度.用这种方法可以测量硬币的周长、操场的周长、任一曲线的长度.

例1 请测出学校操场的周长.

解析 可以用米尺直接测量,但比较麻烦.先用米尺测出自行车前轮的周



古代的“记里鼓车”是利用齿轮传动的装置,车轮每转动200圈时,机械自动敲一次鼓,由此可得车轮的直径约多大?(1里等于500 m)

长 l , 然后推自行车绕操场一周, 记下自行车前轮滚动的圈数 n , 则周长 $L = nl$.

答案 见解析.

四、取样法

由于被测量物体的长度远远超过了刻度尺的最大测量值, 不便于用刻度尺测量, 可先选取一个小物体或一小部分, 用刻度尺测取它的长度, 然后设法测出大物体与小物体(或小部分)的倍数关系, 最后根据这一倍数关系求得大物体的长度.

例 2 请测出一大卷粗细均匀的细铜线的长度.

解析 由于细铜线长度数值非常大, 远远超出了普通刻度尺的最大测量值, 不便于直接测量. 我们可以先截取一小段细铜线, 用刻度尺测出其长度为 L , 然后用天平分别测出所有细铜线的质量和截取的小段细铜线的质量, 两者相除求得其倍数关系为 n , 则这一大卷细铜线的总长度为 nL .

答案 见解析.

五、等量代替法

有些物体的长度不是明显地暴露在外面, 而是隐含在物体内部或凹部, 无法用刻度尺测量; 对于部分形状规则的物体, 某些长度端点位置模糊, 或不易确定, 如圆柱体、乒乓球的直径、圆锥体的高等, 这些都需要借助于三角板或其他物体, 把不可直接测量的长度转移到刻度尺上, 从而直接测出该长度, 这种测量方法叫做“等量代替法”.

例 3 请测量硬币的直径.

解析 取一副三角板和一把刻度尺将硬币、三角板和刻度尺平放在桌面上, 使两只三角板夹紧硬币, 如图 2 所示. 为了便于读数和计算, 通常将左端三角板边沿对准刻度尺的整数刻度线, 则 A 、 B 两点之间的距离为硬币直径.

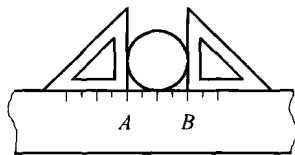
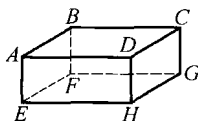


图 2

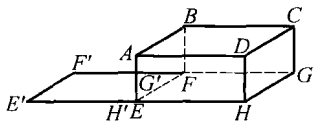
答案 见解析.

例 4 不借助于任何其他仪器, 不经任何计算, 利用粉笔和长度足够的刻度尺, 请测出长方体内最长的直线距离.

解析 长方体内最长的直线距离为其斜对角线的长度, 即图 3(a) 中 AG 、 BH 、 CE 、 DF 中的任意一条, 但由于位于长方体内部, 无法直接测量, 具体办法是: 用粉笔在地面上依 $EFGH$ 顺序把下表面的长方形画出来, 设其为 $E'F'G'H'$, 然后将长方体向右平移, 使 $H'G'$ 与 EF 重合, 如图 3(b) 所示, 此时的 AF' 或 BE' 即为长方体内最长的直线距离, 这样就可以直接测量了.



(a)



(b)

图 3

答案 见解析.

综上所述, 长度测量的方法及形式多种多样, 只要大家能掌握好长度测量的几种方法, 不管再遇到什么样的长度测量问题都能迎刃而解了.

心得 体会 拓广 疑问

上页随手练参考答案:

(施燕) 0.796 m

怎样确定运动描述的参照物

一、正确理解运动和静止的相对性

宇宙中的一切物体都在运动着,绝对不动的物体是没有的,这就是说运动是绝对的.而我们平常所说一个物体静止或运动都是把它相对于参照物来说的.如果一个物体相对于参照物的位置没有变化,那么就说它相对于参照物是静止的;如果一个物体相对于参照物的位置发生了变化,那么就说它相对于参照物是运动的.可见我们平常所说的运动和静止都是相对的.

二、确定运动描述的参照物

参照物可以任意选择,但选择不同的参照物来判断同一物体的运动情况,结论可能相同,也可能不同.例如,正在行驶的汽车,以地面作参照物,它是运动的,如果以这辆汽车上的乘客作参照物,它就是静止的.应当明确,不事先选定参照物,就无法对某个物体的运动状态做出肯定的回答.

当对两个或两个以上物体的运动状况(包括运动快慢、运动方向等)进行比较时,要选取同一个参照物,否则比较的结果是毫无意义的.如果一段关于运动的描述中有两个或多个物体,则我们应通过分析,明确这段描述性文字叙述的是什么物体在运动,怎样运动,以此相对应的物体通常就是所选定的参照物.判断方法是先找出动词,该动词的主语就是运动物体.

研究地面上物体的运动,通常人们总是选地面或固定在地面上的物体为参照物.

三、典例解析

1. 利用参照物的概念来解题

例1 电影《闪闪的红星》主题歌中有句这样的歌词:“小小竹排江中游,巍巍青山两岸走。”其中“竹排江中游”是以_____为参照物的,“青山两岸走”是以_____为参照物的.

解析 要判断物体的静与动,必须以我们假定为不动的物体作为标准,这个作为标准的物体叫做“参照物”.从这个概念出发,根据题中的情景,我们可以推断出,一个“游”字,说明竹排在运动,此时往往选“河岸”或“青山”作参照物.一个“走”字,说明青山在运动.我们知道,青山相对于地面是不会运动的,现在看到青山在运动,一定是将运动的物体作为参照物了.根据题中所给出的情景,不难确定乘坐在竹排上的人才会感受到青山在运动,因此是将竹排作为参照物了.

答案 河岸 竹排

例2 甲、乙两车并排停在车站,后来,坐在甲车内的小张看到窗外树木向西运动;坐在乙车内的小李看到小张不动,那么由此可知()

- A. 甲车向东开动、乙车不动
- B. 甲、乙两车同时以相同速度向西开动
- C. 甲、乙两车同时以相同速度向东开动,且小李观察小张是以大地为参照物
- D. 甲、乙两车同时以相同速度向东开动,且小李观察时是以自己为参照物

解析 对此类题目以分析地面或与地面固定在一起的物体为突破口,这类



随手练

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

物体通常认为是静止的.由题意可知,甲车内小张看到窗外树木向西运动,则小张一定是以自己为参照物,且小张连同甲车一起以地面为参照物向东运动;而坐在乙车内小李是以自己为参照物,看到小张静止不动,则小李和乙车必定与甲车和小张同速同方向行驶.故本题应选 D.

答案 D

2. 结论开放题中参照物的确定

例3 甲、乙两辆汽车在同一条平直公路上行驶,甲车中乘客观察乙车,发现乙车向正东方向行驶.如果以地面为参照物,关于甲、乙两车的运动情况,判断错误的是()

- A. 甲、乙两车都向东行驶 B. 甲、乙两车都向西行驶
C. 甲车向西行驶,乙车向东行驶 D. 甲车向东行驶,乙车向西行驶

解析 以地面为参照物,两车都在行驶,甲车有可能向东行驶,也有可能向西行驶.若甲、乙两车都向东行驶,且 $v_{乙} > v_{甲}$,则甲车的乘客会发现乙车向东行驶;若甲、乙两车都向西行驶,且 $v_{乙} < v_{甲}$,则甲车中的乘客会发现乙车向东行驶;若甲车向西行驶,乙车向东行驶,则甲车中的乘客也会看到乙车向东行驶;若甲车向东行驶,乙车向西行驶,则甲车中乘客只能看到乙车向西行驶,不可能向东行驶.故本题应选 D.

答案 D

例4 坐在甲飞机中的某人,在窗口看到大地向飞机迎面冲来,同时看到乙飞机反向离去.下面判断错误的是()

- A. 甲飞机正向地面俯冲 B. 乙飞机一定在做上升运动
C. 乙飞机可能与甲飞机同向运动 D. 乙飞机可能静止不动

解析 甲飞机中的人是以甲飞机为参照物(认为甲飞机不动),所以看到大地迎面冲来,实际上应该是甲飞机正向地面俯冲.看到乙飞机朝甲飞机反向离去,则有三种可能性:一是乙飞机与甲飞机运动方向相反;二是乙飞机静止;三是乙飞机与甲飞机运动方向相同,但速度小于甲飞机.故本题应选 B.

答案 B

3. 利用“参照物”估测其他物体长度

例5 如图1所示,一辆轿车正在通过一座拱桥.根据你的估计,这座拱桥的长度约为_____ m.

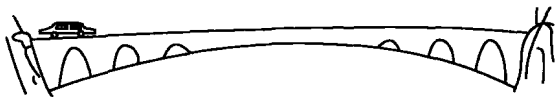


图1

解析 对日常生活中一些常见物体的长度形成的印象,也是一种“概念”.我们知道,一个中学生的高度大约为1.6~1.7 m;一辆轿车的长度大约4 m左右;每层住宅楼的高度约为3 m等等.我们可以将桥长与轿车的长度进行比较,不难得到正确的答案.图中的轿车为估计桥长提供了一个“参照物”.桥的长度是根据河的宽度建造的,各种桥的长度都不相同.常见的轿车的长度约4 m,桥长是轿车长度的8倍,故认为桥长为32 m.其实本题的答案为30~36 m之间都可以认为是正确的.将常见的物体作为“参照物”来估测其他物体,是我们常用的一种方法.

答案 32

心得 体会 拓广 疑问

上页随手练参考答案:

C

怎样分析并行物体的相对运动状况

两个或两个以上物体的运动状况(包括运动快慢、运动方向等)进行比较时,要选取同一个参照物(一般选固定不动的物体,如地面上某点),看物体与参照物间的位置(距离)是否变化、怎样变化来分析物体的运动。

例1 在第一次世界大战期间,一名法国飞行员在空中飞行时,看到舱外有一小东西,他顺手一抓,原来是一颗子弹,这件事发生的条件是()

- A. 子弹在空中飘浮不定
- B. 子弹与飞机的飞行方向、快慢都相同
- C. 子弹与飞机的飞行方向相反,且子弹运动得慢
- D. 子弹与飞机的飞行方向相反,但速度大小相同

解析 只有当子弹与飞机的飞行方向、运动快慢都相同且以飞行员为参照物时,子弹速度才为零,飞行员才能看到子弹并将其抓住。故本题应选 B。

答案 B

例2 公路边有一农舍,它的烟囱正冒着烟,插有旗帜的 a、b 两车在农舍旁的公路上。观察图 1 中旗与烟的情况,判断以下关于 a、b 两车相对于房子的运动情况的说法中,正确的是()

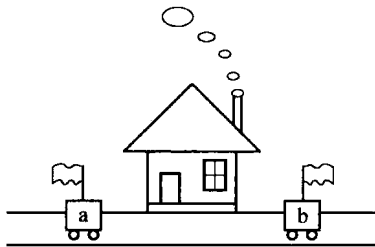


图 1

- A. a、b 两车一定向左运动
- B. a、b 两车一定向右运动
- C. a 车可能运动, b 车向右运动
- D. a 车可能静止, b 车向左运动

解析 本题涉及参照物速度(相对速度)问题。解决此题需考虑风速的因素:以地面或房子为参照物,风向左吹,可以较快地判断 b 车应是向左移动的,因为旗向右飘,一定是车与风同向运动且车速大于风速; a 车的情况较复杂,可以是静止或向右运动,还可以是向左移动,但速度不及风速。

答案 D

例3 甲、乙两车同处在东西方向的平直公路上。若甲车以 20 m/s 的速度匀速向东行驶,乙车以 15 m/s 的速度匀速向西行驶。

- (1) 若以甲车为参照物,乙车向哪个方向运动?速度为多大?
- (2) 若以乙车为参照物,甲车向哪个方向运动?速度为多大?

解析 (1) 以甲车为参照物,即把甲车看做静止不动,则乙车是向西运动的。当以甲车为参照物时,乙车的速度是不是还是 15 m/s 呢?不是,原来以路面



下列选项中的两个物体,可认为保持相对静止的是()

- A. 地球和太阳
- B. 一列沿平直铁轨行驶的列车中的 1 号车厢和 5 号车厢
- C. 人走路时,人的左脚和右脚
- D. 火箭发射离开地面时,火箭和被其运载的卫星

为参照物时,它们以 35 m/s 的速度分离,当换以甲车为参照物时,这一重要特征应保持不变,即仍然是以 35 m/s 的速度分离.由于把甲车视为静止,因而乙车相对甲车的速度应为

$$v_{乙对甲} = 15 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s} = 35 \text{ m/s}$$

(2) 以乙车为参照物,即把乙车视为静止,甲车是向东运动的.以乙车为参照物,同样应反映它们以 35 m/s 的速度分离这一特征,因而甲车相对乙车的速度应为

$$v_{甲对乙} = 15 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s} = 35 \text{ m/s}$$

答案 (1) 若以甲车为参照物,乙车向西运动;乙车相对甲车的速度为 35 m/s.

(2) 若以乙车为参照物,甲车向东运动;甲车相对乙车的速度为 35 m/s.

注意:当两物体向相反方向运动时,若选其中之一为参照物,则另一个相对它的速度大小为原来各自速度之和,即 $v = v_1 + v_2$.

例 4 甲、乙两车同处在东西方向的平直公路上.若都向东匀速运动,甲的速度是 20 m/s,乙的速度是 15 m/s.

(1) 若以甲车为参照物,则乙车向哪一方向运动?速度为多大?

(2) 若以乙车为参照物,则甲车向哪一方向运动?速度为多大?

解析 (1) 由于乙车实际上是渐渐落后甲车的,因而当以甲车为参照物时,乙车是向西运动的.由于乙车每秒钟落后甲车 5 m,因而乙车相对甲车的速度为

$$v_{乙对甲} = 20 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

(2) 由于甲车在向东方向上是渐渐超前乙车的,因而当以乙车为参照物时,甲车的运动方向仍然是向东.由于甲车每秒钟要超前乙车 5 m,因而甲车相对于乙车的速度为

$$v_{甲对乙} = 20 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

答案 (1) 若以甲车为参照物,则乙车向西运动;乙车相对甲车的速度为 5 m/s.

(2) 若以乙车为参照物,则甲车向东运动;甲车相对乙车的速度为 5 m/s.

注意:当两物体向相同方向运动时,若选其中之一为参照物,则另一个相对它的速度大小为原来各自速度之差,即 $v = |v_1 - v_2|$.

例 5 在龙舟大赛即将进入最后冲刺阶段时,甲队暂时领先.此时甲队龙舟船头到终点距离是 L_1 ,乙队龙舟船头到终点距离是 L_2 ($L_2 > L_1$).已知甲、乙队龙舟长度均为 L_0 .

(1) 试分析,紧接着进入最后冲刺阶段,甲、乙两队龙舟划行速度分别为 v_1 、 v_2 ,两队龙舟划行速度与哪一个队最终能够获胜的关系是什么?设在此后划行过程中,甲、乙两队龙舟都做匀速运动.

(2) 若在最后冲刺阶段,乙队首先到达终点.当乙队龙舟船头到终点时,甲队龙舟船头恰好与乙队龙舟船尾相平,求在最后冲刺阶段,甲、乙两队龙舟划行速度 v_1 、 v_2 满足什么关系?

解析 (1) 进入最后冲刺阶段后,甲、乙两队龙舟划行到终点所用时间分别用 t_1 、 t_2 表示.则

$$t_1 = \frac{L_1}{v_1}$$

心得 体会 拓广 疑问

心得体会 拓广 疑问

$$t_2 = \frac{L_2}{v_2}$$

若甲队能够取胜,则要求 $t_1 < t_2$,即 $\frac{L_1}{v_1} < \frac{L_2}{v_2}$. 由此可知,若甲、乙队龙舟划行速度 v_1, v_2 满足 $\frac{v_1}{v_2} > \frac{L_1}{L_2}$,则甲队取胜;若龙舟划行速度 v_1, v_2 满足 $\frac{v_1}{v_2} < \frac{L_1}{L_2}$,则乙队取胜.

(2) 在最后冲刺阶段,乙队首先到达终点,乙队龙舟划行距离是 L_2 ,根据题意,此时甲队龙舟划行距离是 $(L_1 - L_0)$. 甲、乙两队划船时间分别用 t'_1, t'_2 表示. 则

$$t'_1 = \frac{L_1 - L_0}{v_1}$$

$$t'_2 = \frac{L_2}{v_2}$$

根据题意可知,两队划船时间应有 $t'_1 = t'_2$. 则在最后冲刺阶段,甲、乙两队龙舟划行速度 v_1, v_2 满足 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{L_1 - L_0}{L_2}$.

答案 (1) 若甲、乙队龙舟划行速度 v_1, v_2 满足 $\frac{v_1}{v_2} > \frac{L_1}{L_2}$,则甲队取胜;若龙舟划行速度 v_1, v_2 满足 $\frac{v_1}{v_2} < \frac{L_1}{L_2}$,则乙队取胜.

(2) 在最后冲刺阶段,甲、乙两队龙舟划行速度 v_1, v_2 满足 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{L_1 - L_0}{L_2}$.

注意:上题两个物体沿同一直线运动,要讨论两个物体运动速度关系,在分析每个物体运动情况时,还要注意它们相对运动情况. 通过以上分析我们可以看到,在研究物体运动时,要注意运动的相对性,明确运动的参照物.

渡河之计

刘邦在彭城被项羽打败后,原来结盟的魏王豹借探母之机,叛离刘邦,并封锁了黄河西岸临晋关的交通以阻止汉军. 刘邦大怒,派韩信等率军 10 万前去攻打.

由于魏军早有准备,撤走了黄河上的所有船只,而汉军自带的木船也只有 100 多只,造船又十分缓慢,根本不可能渡河,因此韩信万分焦急.

正在这时,一个挑水的农夫给韩信献了一计,汉军果然顺利地渡过了黄河. 农夫是用什么方法让汉军过河的呢?

原来农夫知道木桶在水中的浮力很大,便让韩信找来许多木桶,将口封住,再用木条固定好,这样许多木桶就成了一条条大浮船. 汉军利用这些木桶,顺利地过了河.

随手练



乙看到路旁的树木在向北运动,甲看乙静止不动,若甲、乙都以地面为参照物,则他们应该是 ()

- A. 甲向南、乙向北运动
- B. 甲向北、乙向南运动
- C. 甲、乙都向北运动
- D. 甲、乙都向南运动

怎样求解速度单位的比较换算问题

对速度的单位进行换算,要有选择地进行,不要拿过来就做.对于“千米每小时”的换算要看其数值是否是3.6的倍数,如果是,对它进行换算比较方便;如果不是,例如5 m/s,10 m/s,20 m/s等,最好对m/s进行换算就比较方便了.

例1 火车速度为72 km/h,汽车的速度为18 m/s,它们相比较()

- A. 火车的速度大 B. 汽车的速度大
C. 两者速度一样大 D. 无法确定

解析 要比较两个速度的大小,必须先要将它们的单位统一方可进行.应掌握两个速度单位之间的换算关系:1 m/s = 3.6 km/h.本题对72 km/h进行换算比较方便: $v_{\text{火车}} = 72 \text{ km/h} = 72 \times \frac{1}{3.6} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s} > 18 \text{ m/s}$.

答案 A

例2 在《龟兔赛跑》的故事中,乌龟和兔子同时从起点出发,当兔子远远超过乌龟时,便骄傲地睡起了大觉,当它醒来后,发现乌龟已悄悄地爬到了终点.在龟兔赛跑的全程中,下列说法正确的是()

- A. 乌龟的速度始终大于兔子的速度
B. 兔子的速度始终大于乌龟的速度
C. 兔子的平均速度大于乌龟的平均速度
D. 乌龟的平均速度大于兔子的平均速度

解析 兔子睡觉前速度大于乌龟的速度,故选项A、B错误;乌龟跑完全程所用时间短,故乌龟的平均速度大于兔子的平均速度.

答案 D

例3 甲、乙、丙三个人的运动速度分别为 $v_{\text{甲}} = 3 \text{ m/s}$, $v_{\text{乙}} = 0.2 \text{ km/min}$, $v_{\text{丙}} = 10 \text{ km/h}$,三个人运动速度的大小关系是()

- A. $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}} > v_{\text{丙}}$ B. $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}} > v_{\text{丙}}$
C. $v_{\text{丙}} > v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}}$ D. $v_{\text{甲}} > v_{\text{丙}} > v_{\text{乙}}$

解析 在比较速度大小时,必须统一它们的单位. $v_{\text{甲}} = 3 \text{ m/s} = 3 \times \frac{1}{1000} \text{ km} \times \frac{3600}{1 \text{ h}} = 10.8 \text{ km/h}$, $v_{\text{乙}} = 0.2 \text{ km/min} = \frac{0.2 \times 1 \text{ km}}{\frac{1}{60} \text{ h}} = 12 \text{ km/h}$, $v_{\text{丙}} = 10$

km/h.所以 $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}} > v_{\text{丙}}$,选项B正确.

答案 B

例4 图1所示是某轿车行驶在高速公路上的速度表.求:

(1) 这辆轿车匀速行驶180 km的路程,需要多少小时?

(2) 这辆轿车匀速行驶30 min的路程是多少?

解析 交通运输中的单位常用“km/h”来表示,速度表中单位为km/h,解题时注意单位换算,而且要注意每个过程中各量的对应关

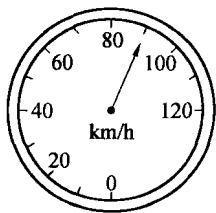


图1

系。

已知轿车行驶的速度为 $v = 90 \text{ km/h}$, $s_1 = 180 \text{ km}$, $t_2 = 30 \text{ min} = 30 \times \frac{1}{60} \text{ h} = 0.5 \text{ h}$, 则由 $v = \frac{s}{t}$, 得

$$t_1 = \frac{s_1}{v} = \frac{180 \text{ km}}{90 \text{ km/h}} = 2 \text{ h}$$

$$s_2 = vt_2 = 90 \text{ km/h} \times 0.5 \text{ h} = 45 \text{ km}$$

答案 (1) 这辆轿车匀速行驶 180 km 的路程需要 2 h;

(2) 这辆轿车匀速行驶 30 min 的路程是 45 km.

心得体会 拓广疑问

河中石兽哪里寻

清朝,在天津府的沧州(今河北省沧县)南面,有一条大沙河,河岸上有座寺庙.有一年寺庙的大门倒塌,落入河中,大门两旁的两个石兽也都沉到了河底.十几年后,庙里的和尚募集到足够的钱财开始重修寺庙,下河去找那两个石兽,可怎么也找不到.他们想,可能是被河水冲到下游去了?于是划着船,沿河向下寻找.划行十几里,仍未找到.他们犹豫了:水能把石兽冲那么远吗?

当时有位老先生在庙里设帐讲学.他听到寻石兽的事后,笑这些和尚道:“你们怎么这么不懂事物的道理呢?石兽有几百斤重,哪能像木片、树枝那样被水冲走呢?你们想想,石头又坚实又沉重,河沙又细又轻又松,容易流动,必定是石兽沉于河沙之后,越陷越深,现在已被埋在深处.你们沿河向下去找,不是缘木求鱼吗?”

老先生大发议论之时,众人里恰有一个看守河堤的老江工.他听后笑道:“老先生此言差矣!凡在河中丢失的石头,必须到上游去找才能找到.石头又坚实又沉重,河沙又细又轻又松,容易流动.所以,水冲不动石兽,而能冲走河沙.被冲走的河沙是不是将石兽埋没了呢?这要看河沙是怎样被冲走的.大家想想,水流冲到石兽上,便被石兽挡住,这部分水流会被反弹回来,形成漩涡.这漩涡又会将石兽下面的沙冲成个坑.水不断地流,漩涡就不断地将沙坑越冲越深,越冲越大.等石兽下面的沙有一半被冲走后,石兽就会因为得不到支持而倒向坑里.水流继续冲击,继续形成涡流,石兽就会继续逆着水流方向倒向坑里,越滚越向上游方向移动.所以要向上游去找.向下游去找石兽,固然是无济于事;向河床下面深挖,不更是费力徒劳吗?”

和尚们对寻找石兽的这种方法,半信半疑.不过此法比在水下挖沙容易得多,他们还是决定试一试.于是划船向上游寻找.划出几里地,果然找到了石兽.

随手练



水中游得最快的旗鱼,速度可达 108 km/h,陆地上跑得最快的猎豹,每秒可跑 40 m,空中飞行最快的褐海燕,每分钟能飞行 5 km,比较它们速度的大小()

- A. 猎豹的速度最大
- B. 旗鱼的速度最大
- C. 褐海燕的速度最大
- D. 三者的速度一样大