

初升高 衔接教材

CHUSHENGGAO XIANJIE JIAOCAI

初中毕业生暑期必读物

领先一小步 成功一大步

立足原知识 衔接新知识
搭建知识桥梁

迎接新起点 创造新机会
赢在起跑线上

物理

WULI

张玉玲
赵怀英



YZLI0890151282

中国教育学会“十一五”科研规划课题
“中小学衔接教学研究”推荐成果

初升高 衔接教材

CHU SHENG GAO XIANJIE JIAOCAI

主 编 张玉玲 赵怀英
副 主 编 宋连义 闫 斌
编写人员 (按音序排列)
孔庆典 宋连义 王昭娟
闫 斌 张玉玲 赵怀英

物理



YZLI0890161282

图书在版编目(CIP)数据

初升高衔接教材·物理 / 张玉玲, 赵怀英主编. —重庆: 重庆出版社, 2009.5(2011.3 重印)
ISBN 978-7-229-00654-9

I. 初… II. ①张… ②赵… III. 物理课—初中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 064645 号

初升高衔接教材·物理 CHUSHENGGAO XIANJIE JIAOCAI·WULI

张玉玲 赵怀英 主编

出版人: 罗小卫

责任编辑: 任国谦 毛颖 黄浩

装帧设计: 重庆出版集团艺术设计有限公司·蒋忠智



重庆出版集团 出版
重庆出版社

重庆市长江二路 205 号 邮政编码: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆升光电力印务有限公司印刷

重庆市天下图书有限责任公司发行 <http://www.21txbook.com>

重庆市渝北区财富大道 19 号财富中心财富三号 B 栋 8 楼

邮政编码: 401121 电话: 023-63658853

全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 7 字数: 128 千字

版次: 2009 年 5 月第 1 版 印次: 2011 年 3 月第 3 次印刷

书号: ISBN 978-7-229-00654-9

定价: 15.00 元

版权所有, 侵权必究



第一章	运动的描述 / 1
第二章	运动的规律 / 6
第三章	力(相互作用) / 13
第四章	力的运算 / 19
第五章	力和运动 / 25
第六章	机械能 / 33
第七章	电现象和电场 / 39
第八章	电路 / 46
第九章	磁现象和磁场 / 52
第十章	电磁感应 / 58
第十一章	家庭电路和交流电 / 63
第十二章	物质的形态和变化 热学 / 68
第十三章	声现象和波动 / 73
第十四章	光现象和光的本性 / 78
第十五章	能量与能源 原子核 / 83



衔接达标检测题(一)	/ 87
衔接达标检测题(二)	/ 91



参考答案	/ 96
------	------



第一章 运动的描述



初中知识回顾

1. 参照物

在研究机械运动时,我们要选择一个假定不动的物体作为标准,这个用来作为标准的物体,叫做参照物。一个物体相对于参照物位置没有改变,叫静止;一个物体相对于参照物位置发生了改变,叫运动。

参照物可以任意选择,通常我们是以地面或固定在地面上不动的物体作为参照物。

2. 速度(v)、路程(s)和时间(t)

(1)速度:描述物体运动快慢的物理量。

(2)平均速度:描述做变速直线运动的物体的运动快慢情况。如生活中:飞机的速度、汽车的速度、人的步行速度、自行车的速度等,都是指平均速度。

(3)速度单位:国际单位:m/s(米/秒),常用单位:km/h(千米/时),换算:1 m/s=3.6 km/h。

(4)速度计算公式:物体做匀速直线运动或做变速直线运动,公式均为: $v = \frac{s}{t}$ 。



典例剖析

例1 甲、乙、丙三人各乘一台升降机,甲看见楼房在匀速上升,乙看见甲匀速上升,甲看见丙匀速下降,则他们相对于地面 ()

A. 甲上升

B. 乙下降,但比甲快

C. 乙下降,但比甲慢

D. 丙下降,但比甲快

【分析解答】 甲看见楼房匀速上升,这是甲以自己为参照物,看到楼房向上匀速运动,若以地面为参照物,楼房相对地面是静止的,而甲相对地面是匀速下降的。甲看见丙匀速下降,甲是以自己为参照物的,若以地面为参照物,甲匀速下降,丙也匀速下降,说明他们下降的快慢不一样,丙比甲下降得快。乙看见甲匀速上升,这是乙以自己为参照物,若以甲为参照物,乙一定匀速下降,又因为甲相对地面匀速下降,说明乙相对地面下降得比甲快。

【答案】 BD

【方法归纳】 判断物体是运动还是静止,要看是以哪个物体作参照物。所谓参照物就是被选作标准的物体。参照物可任意选择,但要以研究问题简便为准则。若研究地面上的物体运动,常选地面或固定在地面上不动的物体为参照物。

例2 诗句:“满眼风波多内灼,看山恰似走来迎,仔细看山山不动,是船行。”其中“看山恰似走来迎”和“是船行”所选的参照物分别是_____和_____。



【分析解答】 从整段诗句分析:是某个人坐在行驶的船上,观看两岸的山景。山好像迎面走来,山相对于地面位置没有改变,而相对于船的位置变化了,所以这句诗是以“船”为参照物。船在行驶,很显然是以山为参照物,船相对于山的位置发生了改变。

【答案】 船 山

例3 三位同学参加百米赛跑的成绩记录如下:甲同学所用的时间为 14.3 s,乙同学所用时间为 13.6 s,丙同学所用时间为 14.0 s,其中 _____ 同学跑得最快,判定的理由是 _____。

【分析解答】 比较物体运动快慢的方法有:(1)在相同的时间内运动的路程越长,运动得越快;(2)通过相同的路程所用的时间越短,运动得越快;(3)单位时间内通过的路程越长,运动得越快。

【答案】 乙 相同路程用时最少



入门衔接知识

通过初中物理的学习,认识了发生在我们身边的运动,为了更进一步研究运动,首先需要准确描述运动,我们应该能准确确定物体在什么位置、物体位置的变化、物体运动变化的快慢,为此我们需要引入几个新的物理量来精确描述物体的运动。

1. 质点

指有质量而不考虑大小和形状的物体。它是我们为了研究问题的方便而引入的一种理想化模型。将物体看为质点的条件是:如果物体的形状、大小对于我们所研究的问题是无关因素或影响可忽略不计。此时,就可以将物体的大小和形状忽略,而把物体看为一个仅有质量而没有大小和形状的点——质点。

2. 位移

从物体运动的起点指向运动的终点的有向线段。位移是描述物体位置变化的物理量,国际单位为米(m)。

初中学习的路程是质点实际运动轨迹的长度,只有在单向直线运动中,位移的大小才等于路程,在其他情况中,路程要大于位移的大小。

3. 矢量和标量

矢量:在物理学中,像位移这样既有大小又有方向的物理量叫矢量。矢量的运算遵循新的定则(在第三章讲解这一定则)。

标量:在物理学中,像温度、质量、密度等只有大小没有方向的物理量叫标量。标量的运算遵循代数加减的法则。

4. 速度

物理学中用位移与发生这个位移所用时间的比值表示物体运动的快慢,这就是速度,通常用字母 v 代表。如果在时间 Δt 内物体的位移为 Δx ,它的速度就可表示为: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。速度是描述物体运动快慢和方向的物理量。速度是矢量,既有大小又有方向,其大小表示物体运动的快慢,方向表示物体运动的方向。单位是“米/秒”,符号是 m/s。

5. 平均速度

一般说来,物体在某段时间间隔内,运动的快慢不一定是时时一样的,所以用 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 求得的速度,表示的只是物体在时间间隔 Δt 内运动的平均快慢程度,所以称为平均速度,有时也用 $\bar{v}$ 表示。平均速度只能粗略地描述物体运动的快慢。

6. 瞬时速度

为了更加精确地描述物体运动的快慢,在描述物体从 t 到 $t + \Delta t$ 时间间隔内的运动时,若使 Δt 非常小,小到趋于零时,用 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 算得的平均速度就是物体在时刻 t 的速度,这个速度叫做瞬时速度。

注意:速度的大小叫速率,日常生活中和物理学中说到的“速度”,有时是指速率。“速度”一词有时指平均速度,有时指瞬时速度,要根据上下文加以判断和区分。在匀速直线运动中,平均速度和瞬时速度相等。

7. 加速度

加速度是描述物体速度变化快慢和变化方向的物理量,它等于速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值,通常用 a 表示。若用 Δv 表示速度在时间间隔 Δt 内发生的变化,则有 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t}$,式中 v_0 表示运动物体的初速度, v_t 表示运动物体的末速度, Δv 表示速度的变化量。在国际单位制中,加速度的单位是米每二次方秒,符号是 m/s^2 。加速度是矢量,既有大小又有方向。在直线运动中,如果速度增加,加速度方向与速度方向相同;如果速度减小,加速度方向与速度方向相反。加速度始终保持不变的运动叫匀变速运动。



例题引路

例1 2008年9月27日,翟志刚进行了25分23秒舱外活动,然后成功返回轨道舱中,在翟志刚舱外活动期间,飞船飞过了9 165 km,因此翟志刚成为中国“飞得最高、走得最快”的人。关于翟志刚的运动,下列描述正确的是 ()

- A. 说翟志刚是“走得最快”的人,是以飞船为参考系
- B. 说翟志刚是“走得最快”的人,是以地心为参考系
- C. 舱外活动时间“25分23秒”,指的是时间
- D. 舱外活动时间“25分23秒”,指的是时刻

【分析解答】 以飞船为参考系,翟志刚处于静止状态,以地心为参考系,翟志刚与飞船一起做圆周运动,故正确答案选B;舱外活动时间“25分23秒”,指的是从出舱到返回舱中的时间间隔,所以指的是时间,故答案C也是正确的。

【答案】 BC



图1

例2 关于速度和加速度的关系,下列说法中正确的是 ()

- A. 速度变化得越多,加速度就越大
- B. 速度变化得越快,加速度就越大



C. 加速度的方向保持不变,速度方向也保持不变

D. 加速度大小不断变小,速度大小也不断变小

【分析解答】 “速度变化得越多”,是指 Δv 越大,但若所用时间 Δt 也很大,则 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 就不

一定大,故 A 错;“速度变化得越快”,是指速度的变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 越大,即加速度 a 越大,B 项正

确;加速度方向保持不变,速度方向可能变,也可能不变,如:当物体做减速直线运动时, $v=0$ 以后就反向运动,故 C 项错;物体在运动过程中,若加速度的方向与速度方向相同,尽管加速度在变小,但物体仍在加速,直到加速度 $a=0$ 时,速度才达到最大值,故 D 项错。

【答案】 B

例 3 一支队伍匀速前进,通讯员从队尾赶到队首传达命令后又立即返回 40 m 到达队尾时,队尾已前进了 200 m,则在全过程中通讯员通过的路程是多少? 位移为多少?

【分析解答】 根据题设,画出通讯员运动的示意图,如图 2 所示。

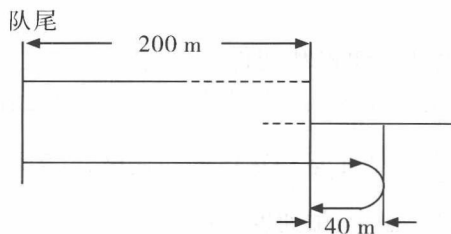


图 2

由图可知,在全过程中,通讯员通过的路程为 $200 \text{ m} + 40 \text{ m} + 40 \text{ m} = 280 \text{ m}$

通讯员的位移为 200 m。

【答案】 280 m 200 m

【方法归纳】 位移只与初、末位置有关,不管运动过程,而路程是指通过的径迹的长度,与运动过程有关。



感悟提升

加速度、速度变化量、速度三者的关系

(1) 三者都是矢量,加速度与速度变化量方向相同,与初、末速度方向无关。

(2) “加速度大”表示物体速度变化快,并不表示物体的速度变化量大,也不表示物体的速度大,反之亦然。

(3) 加速度为零,速度变化量为零,但速度不一定为零;速度为零,加速度也不一定为零。



衔接训练

1. 北京奥运会是在奥林匹克运动史上留下辉煌一页的体育盛会,中国体育代表团取得了 51 枚金牌的优异成绩,第一次名列奥运会金牌榜首位。在下列奥运会比赛项目中,运动员可以视为质点的为 ()

A. 花样游泳

B. 马拉松比赛

C. 艺术体操

D. 蹦床

2. 做匀加速直线运动的物体的加速度为 3 m/s^2 ,对于任意 1 s 来说,下列说法正确的是 ()

A. 在这 1 s 末的速度总是比这 1 s 初的速度大 3 m/s

B. 在这 1 s 初的速度总是比前 1 s 末的速度大 3 m/s

C. 在这 1 s 末的速度总是比这 1 s 初的速度大 3 倍

D. 末速度总是比初速度大 3 m/s

3. 在以下的哪些情况中可将物体看成质点 ()

A. 研究某学生骑车由学校回家的速度

B. 对这为学生骑车姿势进行生理学分析

C. 研究火星探测器从地球到火星的飞行轨迹

D. 研究火星探测器降落火星后如何探测火星的表面

4. 在 2008 北京奥运会中,牙买加选手博尔特是公认的世界飞人,在男子 100 m 决赛和男子 200 m 决赛中分别以 9.69 s 和 19.30 s 的成绩破两项世界纪录,获得两枚金牌。关于他在这两次决赛中的运动情况,下列说法正确的是 ()

A. 200 m 决赛中的位移是 100 m 决赛的两倍

B. 200 m 决赛中的平均速度约为 10.36 m/s

C. 100 m 决赛中的平均速度约为 10.32 m/s

D. 100 m 决赛中的最大速度约为 20.64 m/s

5. 图 3 为高速摄影机拍摄到的子弹穿过苹果瞬间的照片。该照片经过放大后分析出,在曝光时间内,子弹影像前后错开的距离约为子弹长度的 1% ~ 2%。已知子弹飞行速度约为 500 m/s ,子弹长度约 2.5 cm,由此可估算出这幅照片的曝光时间约为多少?(只写估算结果的数量级)

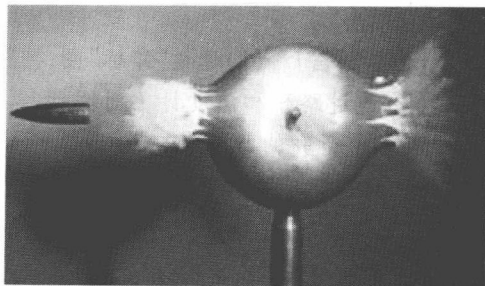


图 3

第二章 运动的规律



初中知识回顾

1. 匀速直线运动

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间内通过的路程相等,这种运动叫匀速直线运动。

2. 变速直线运动

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间内通过的路程不相等,这种运动叫变速直线运动。

3. 匀速直线运动的速度

在匀速直线运动中,速度在数值上等于运动物体在单位时间内通过的路程。



典例剖析

例 1 一辆汽车在上海到南京的高速公路上行驶,汽车上的速度表指针在如图 1 所示的位置,则汽车保持这个速度从图中位置行驶到南京还需 _____ h。

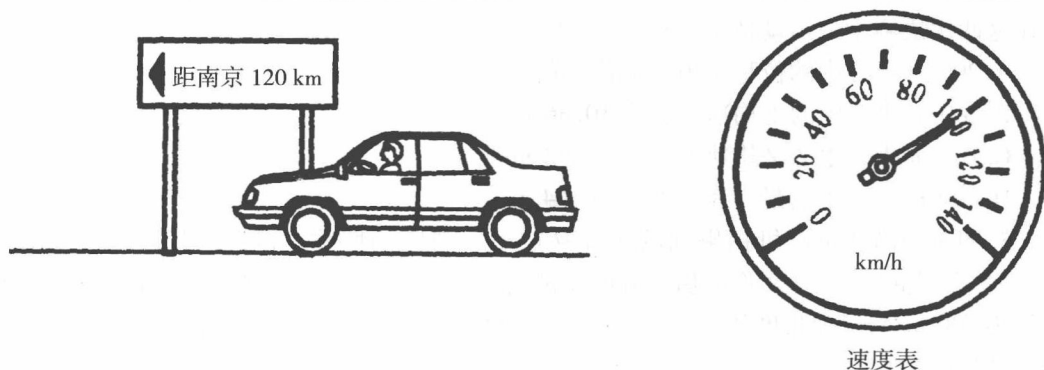


图 1

【分析解答】 (1)通过“路标”图,判断出路程长短,通过速度计判断出汽车行驶的速度。

(2)通过路程和速度计算时间:

汽车需行驶的路程 $s = 120 \text{ km}$

汽车的速度为 $v = 100 \text{ km/h}$

汽车从图中位置行驶到南京所用的时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{120 \text{ km}}{100 \text{ km/h}} = 1.2 \text{ h}$$

【答案】 1.2 h

【方法归纳】 匀速直线运动是一种最简单的机械运动。课文指出：“快慢不变，经过路线是直线的运动叫做匀速直线运动”。一个物体做匀速直线运动，就表明它的速度大小、方向在任一时刻都是不变的。也可以理解为做匀速直线运动物体在运动过程中任何相等时间内通过的路程都是相等的。

例2 “五·一”假期，李丽乘车外出旅游，经过某交通标志时，她注意到了牌上的标志如图2，若汽车的行驶速度是30 m/s，并仍以此速度向前开行，这辆车____（填“是”或“不是”）违反了交通法规，原因是____。根据交通法规，这辆车从标志牌到苏州最快需用____min的时间。

【分析解答】 日常生活中，经常会遇到一些标志牌，弄清牌上所表示的意义是解答问题的关键。此题中“苏州40 km”是指此牌处距苏州40 km，“80”是指汽车通过此段路程时的最大行驶速度是80 km/h。

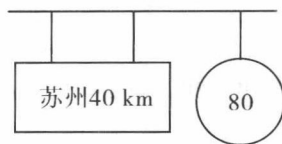


图2

【答案】 是 30

例3 一个物体做匀速直线运动，它在8 s末的速度是7.4 m/s，则它在4 s末的速度是____m/s，在4 s内通过的路程是____m，第4 s内通过的路程是____m。

【分析解答】 物体做匀速直线运动，它在8 s末的速度为7.4 m/s，而匀速直线运动的物体任一时刻的速度都是相同的，即第4 s末时的速度也是7.4 m/s。4 s内通过的路程， $x = vt = 7.4 \text{ m/s} \times 4 \text{ s} = 29.6 \text{ m}$ 。第4 s内的路程，首先确定时间间隔是3 s末到4 s末的时间，经过了1 s，则它的路程为 $x = vt = 7.4 \text{ m/s} \times 1 \text{ s} = 7.4 \text{ m}$ 。

【答案】 7.4 29.6 7.4

入门衔接知识

物理研究的核心问题是运动，研究运动首先描述运动，然后寻找运动的规律，在初中我们研究了匀速直线运动的规律，而在高中我们要研究匀变速直线运动。那么什么是匀变速直线运动，匀变速直线运动又有哪些规律呢？

1. 速度—时间图象($v-t$ 图象)

(1) 匀速直线运动速度—时间图象：匀速直线运动中，速度的大小和方向不随时间变化。我们以横轴表示时间，纵轴表示速度，在平面直角坐标系中就能作出匀速直线运动的 $v-t$ 图象。如图3，甲、乙两条图线分别表示物体以5 m/s 和12 m/s 的速度做匀速直线运动。

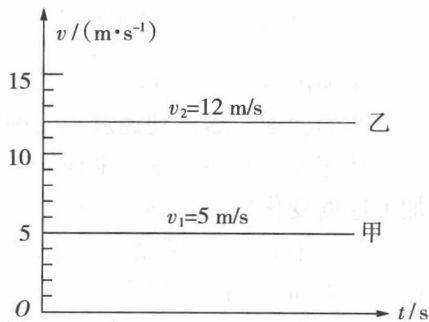


图3

注意：①借助 $v-t$ 图象求位移，因为位移 $x = vt$ ，在图4中阴影部分的面积数值上就等于位移大小。

②借助 $x-t$ 图象求物体的速度，因为位移 $x = vt$ ，所以 $v = x/t = \tan\alpha$ ，如图5所示，故在数值上 $v = \tan\alpha$ ，即直线的斜率。

(2) 匀变速直线运动速度—时间图象：我们以横轴表示时间，纵轴表示速度，在平面直角坐标系中就能作出匀变速直线运动的 $v-t$ 图象。 $v-t$ 图象直观地反映了速度随时间的

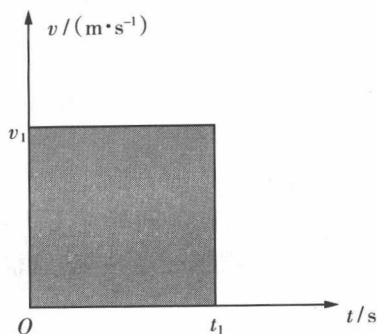


图 4

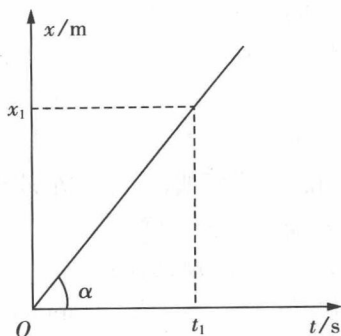


图 5

变化规律,如图 6 所示。

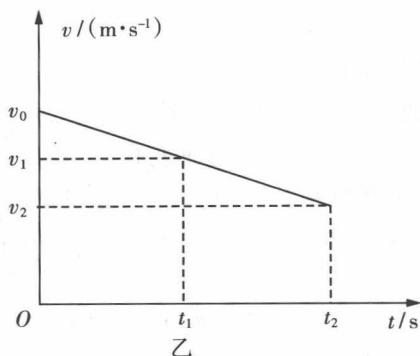
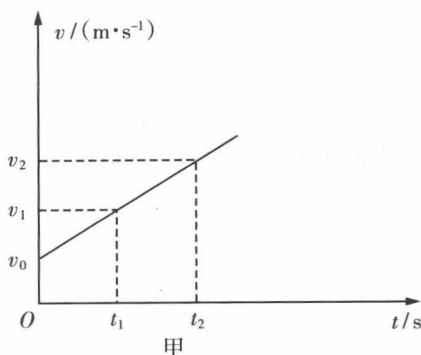


图 6

注意:根据 $v-t$ 图象可以确定的是

- ①运动物体初速度的大小 v_0 ,即图象中纵轴截距。
- ②判断是加速运动,还是减速运动,在图 6 中,甲是加速运动,乙是减速运动。

③算出加速度,加速度的大小为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

- ④确定运动物体在某时刻的速度或运动物体达到某速度所需要的时间。

2. 匀变速直线运动速度与时间的关系: $v_t = v_0 + at$

从速度—时间图象上来理解速度与时间的关系式:末速度 v_t 是在初速度 v_0 的基础上,加上速度变化量 $\Delta v = at$ 得到。

公式中 v_t 、 v_0 、 a 都是矢量,必须注意其方向,物体做直线运动时,矢量的方向性可以在选定正方向后,用正、负来体现。方向与规定的正方向相同时,矢量取正值,方向与规定的正方向相反时,矢量取负值。一般我们都取物体的运动方向或是初速度的方向为正。

3. 匀变速直线运动的位移与时间的关系: $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$

由图象推导匀变速直线运动的位移与时间的关系:

一物体做匀变速直线运动的速度—时间图象,如图 7 甲所示。

模仿刘徽的“割圆术”,可以把运动过程划分为更多的小段,如图乙、丙,如果把整个运动过程划分得非常细,很多很多小矩形的面积之和,就是梯形 $OABC$ 的面积,它代表做匀变

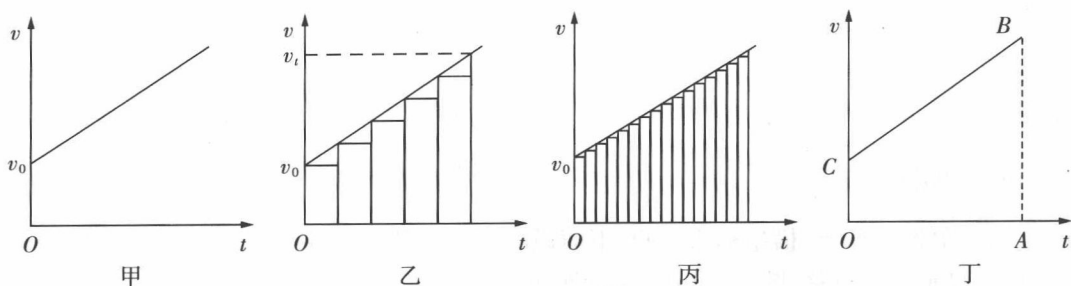


图 7

速直线运动物体从 0 (此时速度是 v_0) 到 t (此时速度是 v_t) 这段时间内的位移。

在图丁中, 梯形 $OABC$ 的面积是: $S = \frac{1}{2}(OC + AB) \times OA$

把面积及各条线段换成所代表的物理量, 上式变成 $x = \frac{1}{2}(v_0 + v_t)t$

将速度公式 $v_t = v_0 + at$ 代入, 得到 $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$

这就是表示匀变速直线运动的位移与时间关系的公式。

4. 匀变速直线运动的位移和速度的关系: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$

这个关系式是匀变速直线运动规律的一个重要推论。关系式中不含时间 t , 在一些不涉及到时间的问题中, 应用这个关系是较方便的。

5. 自由落体运动的特点

自由落体运动是只在重力作用下初速度为零的竖直向下的匀加速直线运动。在同一地点, 一切物体做自由落体运动的加速度都相同, 这个加速度叫自由落体加速度, 因为这个加速度是在重力作用下产生的, 所以自由落体加速度也叫做重力加速度。通常不用“ a ”表示, 而用符号“ g ”来表示自由落体加速度。

既然自由落体运动是初速度为零的竖直向下的匀加速直线运动, 那么, 匀变速直线运动的规律在自由落体运动中都是适用的。匀变速直线运动的规律可以用以下四个公式来概括:

$$v_t = v_0 + at \quad (1)$$

$$x = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (2)$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as \quad (3)$$

$$x = \frac{v_0 + v_t}{2}t \quad (4)$$

对于自由落体运动来说: 初速度 $v_0 = 0$, 加速度 $a = g = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。因为落体运动都在竖直方向运动, 所以物体的位移 x 改为高度 h 表示。那么, 自由落体运动的规律就可以用以下四个公式概括:

$$v_t = gt \quad (5)$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (6)$$



$$v_t^2 = 2gh \quad (7)$$

$$h = \frac{1}{2}v_t t \quad (8)$$



例题引路

例1 如图8所示,横坐标为时间,下面说法正确的是

()

- A. 若纵轴表示位移,图象中物体一定做匀速直线运动
- B. 若纵轴表示速度,图象中物体一定做匀速直线运动
- C. 若纵轴表示位移,由图象可求物体运动的加速度
- D. 若纵轴表示速度,由图象可求物体运动的加速度

【分析解答】 匀速直线运动的位移图象是一条倾斜的直线,位移图线的斜率表示物体运动的速度;匀速直线运动的速度图象是一条平行于时间轴的直线,速度图线的斜率表示物体运动的加速度。

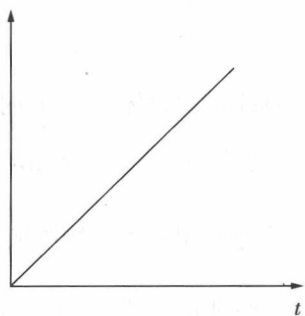


图8

【答案】 AD

例2 从离地面500 m的空中自由落下一个小球,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,求小球:

- (1) 落到地面经过多长时间;
- (2) 自开始下落计时,在第1 s内和最后1 s内的位移;
- (3) 下落时间为总时间的一半时的位移。

【分析解答】 由 $h = 500 \text{ m}$ 和自由落体加速度,根据位移公式可直接算出落地时间,再根据连续相等时间内的位移之比可算出位移。

(1) 由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得落地时间为: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 500}{10}} \text{ s} = 10 \text{ s};$

(2) 根据连续相等时间内的位移之比为: $1:3:5:\dots:(2n-1)$ 可知 $h_1:h_{10} = 1:19$

得 $h_{10} = 19h_1 = 19 \times \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 \text{ m} = 95 \text{ m};$

(3) 把下落的全过程所用时间分为相等的两段,则每段的位移之比为 $1:3$,所以前半段时间内的位移为: $h' = \frac{1}{4}h = \frac{1}{4} \times 500 \text{ m} = 125 \text{ m}。$

例3 2007年12月26日,阿根廷西部一个火车头突然擅离站台向前行驶,在无人驾驶的情况下以 10 m/s 的速度在铁路上奔驰了150多公里,最后铁路技术人员想了个办法,让另一节有司机驾驶的机车在前方等候,等失控的机车靠近时,等候的机车迅速以 2 m/s^2 的加速度启动,最后两节机车刚好以相同的速度相遇并连接起来,然后前面一节机车开始刹车,最终两节机车静止。整个过程没有造成人员伤亡和财产损失。

求:(1) 相遇前前面的机车运行的距离;

(2) 前面的机车应在距失控机车前多远开始启动。

【分析解答】 (1) 前面的机车做初速度为零的匀加速运动,加速度为 2 m/s^2 ,速度为 10 m/s 时两车相遇,由 $v^2 = 2ax$,解得 $x = 25 \text{ m};$

(2) 设前面的机车在距失控机车 x_0 开始启动, 由几何关系得 $x + x_0 = vt$, 其中 $t = v/a = 5 \text{ s}$, 可得 $x_0 = 25 \text{ m}$ 。



感悟提升

1. 匀变速直线运动常用公式:

$$v_t = v_0 + at, x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2, v_t^2 - v_0^2 = 2ax$$

(1) 以上四个公式中共有五个物理量: x 、 t 、 a 、 v_0 、 v_t , 这五个物理量中只有三个是独立的, 可以任意选定。只要其中三个物理量确定之后, 另外两个就确定了。每个公式中只有其中的四个物理量, 当已知某三个而要求另一个时, 往往选定一个公式就可以了。如果两个匀变速直线运动有三个物理量对应相等, 那么另外的两个物理量也一定对应相等。

(2) 以上五个物理量中, 除时间 t 外, x 、 v_0 、 v_t 、 a 均为矢量。一般以 v_0 的方向为正方向, 以 $t=0$ 时刻的位移为零, 这时 x 、 v_t 和 a 的正负就都有了确定的物理意义。

2. 解决匀变速直线运动问题的一般程序是:

弄清题意, 建立一幅物体运动的图景, 为了直观形象, 应尽可能地画出草图, 并在图中标明物体的位置和物理量。

弄清研究对象, 明确哪些量是已知量, 哪些是未知量, 据公式特点恰当选用公式。

列方程、求解, 必要时检验计算结果是否正确。



衔接训练

1. 摇动苹果树, 在同一高度一个苹果和一片树叶同时从静止直接落到地上, 苹果先着地。下面说法中正确的是 ()

- A. 苹果和树叶都做自由落体运动
- B. 苹果和树叶的运动都不能看成自由落体运动
- C. 苹果的运动可看作自由落体运动, 树叶的运动不能看成自由落体运动
- D. 假如地球上没有空气, 则苹果和树叶会同时落地

2. a 、 b 两物体从同一位置沿同一直线运动, 它们的速度图象如图 9 所示, 下列说法正确的是 ()

- A. a 、 b 加速时, 物体 a 的加速度大于物体 b 的加速度
- B. 20 s 时, a 、 b 两物体相距最远
- C. 60 s 时, 物体 a 在物体 b 的前方
- D. 40 s 时, a 、 b 两物体速度相等, 相距 200 m

3. 一小球从距地面 h 高处自由落下, 下落 $h/4$ 时的速度是落地速度的 ()

- A. $1/2$
- B. $1/3$
- C. $1/4$
- D. $1/57$

4. 在 2008 北京奥运会女子 10 m 双人跳台决赛中, 中国选手王鑫/陈若琳以绝对优势夺冠, 对正在进行比赛中的运动员, 下列说法正确的是 ()

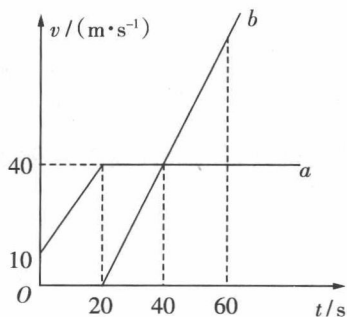


图 9

- A. 可将正在比赛的运动员视为质点
- B. 运动员在下落过程中,感觉水面在匀速上升
- C. 前一半位移用的时间长,后一半位移用的时间短
- D. 前一半时间内位移大,后一半时间内位移小

5. 汶川地震发生后,由于地形复杂,直升机成为重要的救援工具,为了救助伤员,直升机需要悬停在 1 800 m 的高空,将伤员从地面用绳索从地面拉起,假设在某一次救助伤员时,悬绳以 0.4 m/s^2 的加速度将静止于地面的伤员拉起,速度达到 4 m/s 时,变为匀速上升,试求:

- (1) 伤员加速运动的时间和位移;
- (2) 伤员从地面到直升机需要多长时间。



图 10

6. 给你一个空罐头盒和一只秒表,怎样估测出一幢楼房的高度?

7. 美“肯尼迪”号航空母舰上装有帮助飞机起飞的弹射系统。已知“F-15”型战斗机在跑道上加速时产生的最大加速度为 5.0 m/s^2 ,起飞的最小速度是 50 m/s ,弹射系统能够使飞机具有的最大速度为 30 m/s ,则飞机在跑道上至少加速多长时间才能起飞?

第三章 力(相互作用)



初中知识回顾

1. 力

力是物体对物体的作用,力不能脱离物体而存在,发生力的作用时,一定有物体存在。孤立的一个物体不会出现力的作用,受力物体存在时,一定有施力物体存在。力的作用是相互的,相互作用力同时存在,同时消失。相互接触的物体不一定产生力的作用,没有接触的物体也不一定没有力的作用。力的作用效果是改变物体的运动状态或使物体发生形变。改变运动状态,即物体速度大小或速度方向改变。

力的单位:牛顿(N)。

力的测量:测力计,弹簧秤。

力的作用效果与力的三要素有关。力的三要素:力的大小、方向、作用点。

力的图示:是严格的,力的大小要有标度,同一图上画几个力时,应使用同一标度,箭头表示力的方向,箭头不得超过线段的末端,还应将力的大小标在箭头附近,力的作用点可画在重心上。

2. 重力

由于地球吸引而使物体受到的力,施力物体是地球。

重力大小: $G = mg$ ($g = 9.8 \text{ N/kg}$)。

重力方向:竖直向下。

重力的作用点叫重心,外形规则、质地均匀的物体重心在几何中心上,物体的重心不一定在物体上。

3. 摩擦力

相互接触的物体要发生或已发生相对运动时,在接触面产生阻碍相对运动趋势或相对运动的力。

摩擦力方向:阻碍物体相对运动或相对运动趋势,有时摩擦力方向与运动方向相同。

摩擦力大小:滑动摩擦力大小与正压力和接触面粗糙程度有关,压力越大,接触面越粗糙,摩擦力越大;静摩擦力大小可通过平衡的知识求得;滚动摩擦远小于滑动摩擦。

4. 如何对物体进行受力分析

(1)由物体的运动状态判断物体的受力情况。例如:当物体处于静止状态或匀速直线运动状态时,如果它受力,则一定受的是平衡力。当物体的运动状态发生改变时,它所受的力一定是非平衡力。

(2)要熟悉日常生活中的常见力:如重力,用符号 G 表示,方向总是竖直向下的。还有:压力、支持力、拉力,这一类力属于弹力,产生的条件是施、受力物体互相接触且有挤