



第一章 机械运动

第一节 长度和时间的测量

知识储备

1. 在国际单位制中,长度的基本单位是 米, 符号是 m, 比米大的单位有 千米(km), 比米小的单位有 分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm) 等。
2. 使用刻度尺之前,要观察它的 零刻度线 在 哪里, 了解它的 量程(即测量范围) 和 分度值。使用刻度尺测长度时,首先应正确放置刻度尺:零刻度线 对准 被测物体的一端, 有刻度线 的一边要 紧靠 被测物体且与被测边保持 平行;读数时,视线要 正对刻度线;记录时,不但要记录 数值, 还必须注明 测量单位。
3. 在国际单位制中,时间的基本单位是 秒, 符号是 s。
4. 测量值与 真实值 之间总会有差别,这就是误差。我们不能 消除 误差,但应尽量 减小 误差。多次测量求 平均值 是常用的减小误差方法。

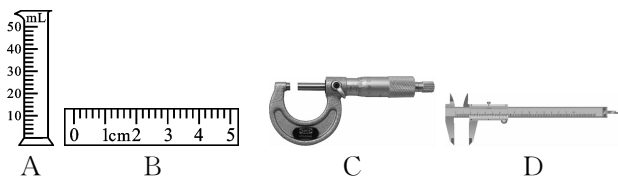
A 基础练 → 巩固新知

► 知识点① 长度的单位

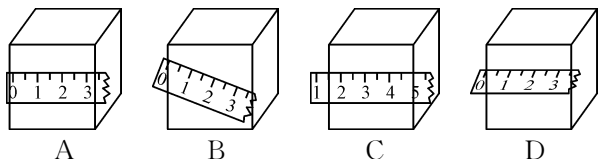
1. 在下列横线上填上合适的单位或数据。
 - (1)一支铅笔的长度是 17.5 cm。
 - (2)1 元硬币的直径约是 2.5 cm。
 - (3)教室木门的高度约是 2 m。
 - (4)一位中学生的身高约是 160 cm。
2. (易错题)下列长度单位换算正确的是 (D)
 - A. $18\text{ cm} = 18\text{ cm} \div 100 = 0.18\text{ m}$
 - B. $18\text{ cm} = 18\text{ cm} \times \frac{1}{100}\text{ m} = 0.18\text{ m}$
 - C. $18\text{ cm} = 18 \div (100\text{ m}) = 0.18\text{ m}$
 - D. $18\text{ cm} = 18 \times \frac{1}{100}\text{ m} = 0.18\text{ m}$

► 知识点② 长度的测量

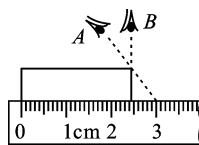
3. (中考·台州)长度测量是物理学中最基本的测量之一,图中的四种工具不属于测量长度的是 (A)



4. 用刻度尺测量一长方体的边长,如图所示,其中正确的是 (D)



5. (中考·福州)如图所示,读数时视线正确的是 B (选填“A”或“B”)。物体的长度为 2.45 (2.43~2.47 均可) cm。

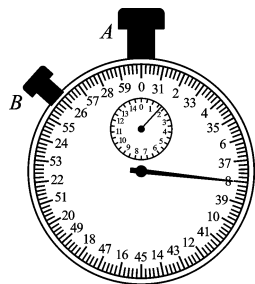


名师点津

用刻度尺测量长度时要估读到分度值下一位,记录结果要带单位。

► 知识点③ 时间的测量

6. (应用题)如图所示,观察停表。



- (1)填写下表:

时 间 刻度圈	区 段	1 整圈	1 大格	1 小格
大圈		30 s	1 s	0.2 s
小圈		15 min	1 min	30 s

- (2)图中所示时间为 1 min 38 s。

名师点津

秒表的读数 = 小表盘的读数(以分钟为单位) + 大表盘读数(以秒为单位)

► 知识点四 误差

7. (2018·襄阳模拟)下列有关误差的说法正确的是 (A)

- A. 多次测量取平均值可以减小误差
- B. 误差就是测量中产生的错误
- C. 只要认真测量,就可以避免误差
- D. 选用精密的测量仪器可以消除误差

8. (易错题)某学生测得木块长度的五次记录分别为

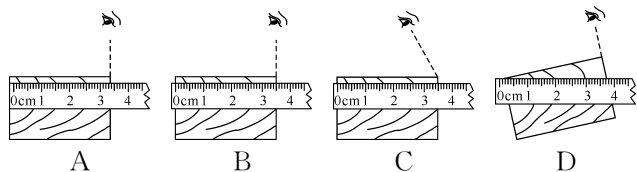
- 17.58 cm、17.56 cm、17.95 cm、17.59 cm、17.56 cm, 那么,木块的长度最接近 (B)
- A. 17.5725 cm
 - B. 17.57 cm
 - C. 17.56 cm
 - D. 17.58 cm

名师点津

误差和错误不同,错误是不应该发生而且可以避免的,而误差是不能消除的,只能减小。

B 综合练 → 能力提升

9. 如图所示,在使用刻度尺测量木块的长度时,操作正确的是 (B)

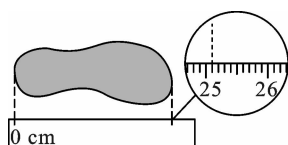


10. (2018·贵港模拟)在使用刻度尺测量物体长度时,下列说法中正确的是 (C)

- A. 如果刻度尺的零刻度已磨损,则不能测出准确结果
- B. 读数时,估读的数位越多越准确
- C. 读数时,应该估读到分度值的下一位
- D. 记录测量结果时,数字后面可以不带单位

11. (应用题)在学校“运用物理技术破案”趣味游戏活动中,小明根据“通常情况下,人站立时身高大约是脚长的7倍”这一常识,可知留下图中脚印的“犯罪嫌疑人”的身高约为 (B)

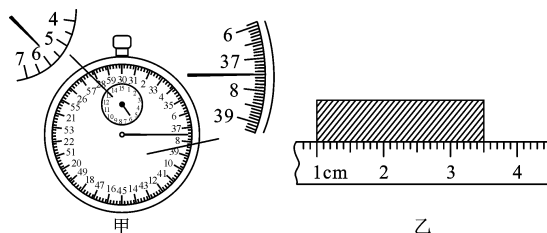
- A. 1.65 m
- B. 1.75 m
- C. 1.85 m
- D. 1.95 m



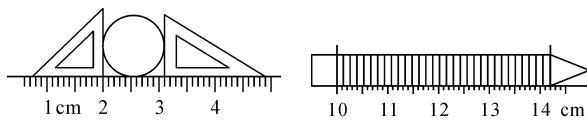
12. 用塑料皮尺测量物体长度时,若用力拉紧皮尺测量,测量结果比真实值 (B)

- A. 偏大
- B. 偏小
- C. 不变
- D. 无法确定

13. (2017·贵港)如图甲所示,停表的读数为 337.5 s。如图乙所示,物体的长度为 2.50 cm。



14. (中考·德州)小明用刻度尺和三角板按如图所示的方法测一个纽扣的直径,该刻度尺的分度值是 1 mm,纽扣直径是 1.10 cm。



第 14 题图

第 15 题图

15. 某同学为测量细铜丝直径,把铜丝在铅笔上紧密排绕 30 圈,从图中可以得出线圈的长度是 4.20 cm,铜丝的直径是 0.14 cm。

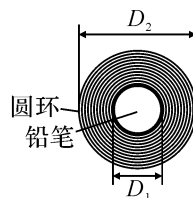
16. (1)为了测量一张纸的厚度,小刚数出了 100 张相同的纸张,压齐后,用刻度尺测出了 100 张纸的厚度为 1 cm,则一张纸的厚度大约为 100 μm。

(2)小明想知道自己脉搏跳动一次所间隔的时间,他用停表测量,在 1 min 内脉搏跳动了 72 次,则脉搏跳动一次大约需 0.83 s。

(3)用一把尺子测某物体的长度,一般要测三次或更多次,这样做的目的是 减小实验误差。

C 冲刺 A+ → 拓展闯关

17. (中考·福州改编)小亮在“长度的测量”实验中将一条厚薄均匀的纸带紧密地环绕在圆柱形铅笔上,直至恰好能套进一个圆环中,如图所示,纸带环绕了 n 圈,则纸带厚度是 $\frac{D_2 - D_1}{2n}$ 。



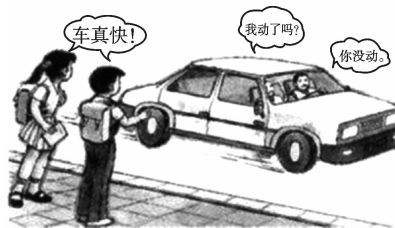


第二节 运动的描述

知识储备

1. 宇宙中的万物都在以各种不同的形式 运动 着,绝对静止的物体是 没有 的。在物理学中,我们把 物体位置 随时间的变化叫做机械运动。
2. 人们判断物体的运动和静止,总要选取某一物体 作为标准,这个 作为标准 的物体叫做参照物,参照物可以根据 需要 来选择。
3. 对于同一物体,选择不同的物体作参照物,运动的情况可能不同,也就是说, 物体的运动和静止是相对的。

5. (2018·黄冈模拟)放学路上,小明和小红沿着人行道步行,一辆汽车从身旁疾驰而过,如图所示。司机对乘客说“你没动”是选定了 车 为参照物;小红说“车真快”是选定了 地面 为参照物。



名师点津

参照物的选取是任意的,但不能把研究对象自身选作参照物,同时也不要误认为只有静止的物体才能被选为参照物。

A 基础练 → 巩固新知

► 知识点一 机械运动

1. (中考·绍兴)下列四个实例:甲.正在飞奔追赶猎物的猎豹;乙.天空中下落的流星;丙.小明骑车上学;丁.月亮每天都在绕着地球转动。总结这四个实例,它们共同的规律有:位置 发生 (选填“发生”或“没有”)改变,都是 机械 运动。这四个不同实例,也可以说明运动是宇宙中的 普遍 (选填“特殊”或“普遍”)现象。

2. 下列几种运动现象中,不是机械运动的是 (B)
- A. 春天,柳絮飞扬 B. 夏天,夜短昼长
- C. 秋天,落叶纷飞 D. 冬天,白雪飘飘

名师点津

我们判断一个物体是否做机械运动,就看物体的位置是否发生了变化。

► 知识点二 参照物

3. 关于参照物,下列说法正确的是 (C)
- A. 研究地面上的物体的运动,可以不选参照物
- B. 参照物应是静止不动的物体
- C. 选择的参照物不同,同一物体的运动状态不一定相同
- D. 参照物可以选研究对象本身

4. (2017·河南改编)如图所示,小华骑单车出行,沿途看到路旁树木向后退去,所选的参照物是 单车。



► 知识点三 运动和静止的相对性

6. (情景题)如图所示是自由式滑雪空中技巧赛中运动员在空中飞跃时的情景。在此过程中,以滑板为参照物,运动员相对于滑板的位置 没改变 (选填“没改变”或“改变了”),运动员是 静止 的;以地面为参照物,运动员相对于地面的位置 改变了 (选填“没改变”或“改变了”),运动员是 运动 的。



7. (中考·安徽)小林坐在行驶的火车上,以他乘坐的火车为参照物,他是 静止 的。以地面为参照物,他是 运动 的。(均选填“运动”或“静止”)

8. (2017·江西)如图所示,一个白鹭正平行于水面飞行,若以白鹭为参照物,它在水中的倒影是 静止 的;若以岸为参照物,白鹭是 运动 的。(均选填“运动”或“静止”)



名师点津

运动是绝对的,绝对静止的物体是不存在的。我们平时说某物体静止,是指它相对于所选参照物的位置没有发生变化,也就是所谓的相对静止。

B 综合练 → 能力提升

9. 下列说法正确的是 (C)

- A. 空气的流动不属于机械运动
- B. 一个物体位置改变就运动, 位置没改变就静止
- C. 判断一个物体是否运动和怎样运动, 离开了参照物就失去了意义
- D. 机械运动就是各种机械所做的运动

10. (2017·淮安) 周末, 小明乘坐“今世缘”号有轨电车去周恩来纪念馆参观, 在有轨电车行驶过程中, 小明觉得自己是静止的, 他选取的参照物是 (C)



- A. 轨道旁的行道树
- B. 沿途的路灯杆
- C. 有轨电车的车厢
- D. 迎面来的轿车

11. 国产歼-15 舰载机在航空母舰“辽宁号”上成功起降, 如图所示。飞机起飞时, 说该飞机上的飞行员是静止的, 所选的参照物是



- A. 航母
- B. 该飞行员驾驶的飞机
- C. 海水
- D. 航母上的工作人员

12. 有位诗人坐船远眺, 写下了著名诗句“满眼风光多闪烁, 看山恰似走来迎。仔细看山山不动, 是船行”。诗人在诗句中前后两次对山的运动的描述, 所选择的参照物分别是 (B)

- A. 风和水
- B. 船和地面
- C. 山和船
- D. 风和地面

13. (2018·驻马店模拟) 机场周围不允许有鸟类飞行, 以免撞毁飞机。这是因为 (D)



- A. 以地面为参照物, 鸟的速度很大
- B. 以机场内步行的人为参照物, 鸟的速度很大
- C. 以停在机场的飞机为参照物, 鸟的速度很大
- D. 以正在飞行的飞机为参照物, 鸟的速度很大

14. 如图所示, 坐在甲火车中的小华在车窗里看到乙火车的车头, 过一会儿, 她又在车窗里看到乙火

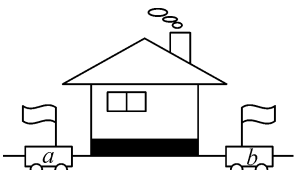
车的车尾。若两列火车车头朝向一致, 下列关于它们运动情况的判断, 不可能的是 (C)



- A. 甲火车停在轨道上, 乙火车向前运动
- B. 两列火车均向前运动, 但甲火车运动较慢
- C. 两列火车均向后倒车, 但甲火车运动较慢
- D. 甲火车向后倒车, 乙火车停在轨道上

15. (双选) 如图所示, 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 (AD)

- A. a 、 b 两车可能都向左运动
- 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

C 冲刺 A⁺ → 拓展闯关

16. 探究问题:《西游记》中常有孙悟空“腾云驾雾”, 其他电影、电视中有武艺高强的人“飞檐走壁”等镜头是如何拍摄出来的。



- (1) 用彩笔在一张窄长的硬纸片上画出房屋、树木和白云作为背景, 再在一张宽卡片下方画上两条横线代表公路, 在公路上画一辆汽车;
- (2) 在宽卡片上部两侧各开一条狭缝, 使窄纸片恰好能插入, 如图, 再向左快速拉动纸片;
- (3) 按照上面的方法, 快速向右拉动窄纸片。

实验现象: 向左快速拉动窄纸片, 看到的现象是 汽车向右行驶; 向右快速拉动窄纸片, 看到的现象是 汽车向左行驶。

实验说明: 运动和静止是 相对 而言的;

- (4) 请简单说说孙悟空“腾云驾雾”的拍摄方法。

答: 我们从电视画面上看到孙悟空“腾云驾雾”, 其实是在拍摄过程中, 演员在原地做着各种姿势, 快速移动后面的背景形成的。

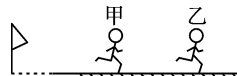


第三节 运动的快慢

知识储备

- 比较物体运动的快慢可用两种方法：
 - 比较物体在 相同的时间 内经过的路程，经过路程越长，运动得越快；
 - 比较物体经过 相同的路程 所花的时间，所花时间越短，运动得越快。
- 物体运动的快慢用 速度 表示。在物理学中，把 路程与时间 之比叫做速度。
- 速度的计算公式为 $v = \frac{s}{t}$ ，在国际单位制中，速度的单位是 米每秒，符号是 m/s (或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。速度的单位由 长度 单位和 时间 单位组合而成。在交通运输中速度的单位也常用 千米每小时，符号是 km/h (或 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)。两个单位的关系为 $1 \text{ m/s} = \underline{3.6} \text{ km/h}$ 。
- 物体沿着直线且速度不变 的运动叫做匀速直线运动。
- 常见物体的运动速度都在改变，日常所说的速度，多数情况下指的是 平均速度。

- 百米赛跑过程中的某时刻，甲、乙两运动员所处位置如图所示。



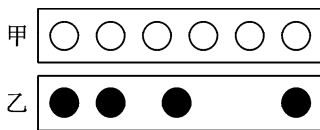
- 两运动员中，乙 的速度较快，因为在相等的时间内该运动员 通过的路程 较长。
- 乙运动员的成绩是 10 s，他的速度是 10 m/s，合 36 km/h。

名师点津

速度是用路程和时间这两个物理量的比值来定义的，这种用两个物理量的比值给第三个量下定义的方法叫做比值定义法，是物理学中一种常用的定义方法。

► 知识点二 匀速直线运动和变速直线运动

- 我们常用“频闪照片”来研究物体的运动，如图所示，记录了甲、乙两个运动小球每隔 $\frac{1}{1000}$ 秒的不同位置，根据照片可以判断，甲 球做匀速直线运动，乙 球做变速运动。



- 如图是苹果下落过程中拍摄的频闪照片，相机每隔 0.1 s 曝光一次，由此可判断苹果的运动是 变速 运动（选填“匀速”或“变速”）。照片上 A 与 B 的间距，所对应的苹果的实际运动路程为 57 cm，则苹果在这段路程上的平均速度是 1.9 m/s。



- 张先生驾车从广州到肇庆旅游，汽车以 90 km/h 的平均速度行驶 0.5 h 到达三水，休息 0.5 h 后，再以 80 km/h 的平均速度行驶 1 h 到达肇庆。求：
 - 广州到三水，汽车行驶的路程是多少 km？
 - 广州到肇庆，汽车的平均速度是多少 km/h？

解：(1) 广州到三水汽车行驶的路程

$$s_1 = v_1 t_1 = 90 \text{ km/h} \times 0.5 \text{ h} = 45 \text{ km}$$

(2) 广州到肇庆汽车行驶的总路程

$$s = s_1 + v_2 t_2 = 45 \text{ km} + 80 \text{ km/h} \times 1 \text{ h} = 125 \text{ km}$$

汽车的平均速度

$$v = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{125 \text{ km}}{0.5 \text{ h} + 1 \text{ h} + 0.5 \text{ h}} = 62.5 \text{ km/h}$$

名师点津

平均速度不是各段速度的算术平均值，平均速度等于物体在一段时间（或一段路程）内，路程和通过这段路程所用时间的比值。

A 基础练 → 巩固新知

► 知识点一 速度

- 在男子百米短跑比赛中，运动员们快步如飞，关于运动快慢的说法中正确的是 (A)
 - 观众用“相同的时间比路程”的方法比较运动的快慢
 - 终点裁判用“相同路程比时间”的方法比较运动的快慢
 - 物理学中用物体通过路程与所用时间的比来比较运动的快慢
 - 物理学中用物体所用时间与通过路程的比来比较运动的快慢
- 如图所示是三种动物及它们运动的有关数据，比较它们速度的大小可知 (C)



旗鱼 速度为 108 km/h 猎豹 每秒跑 40 m 褐海燕 每分钟飞行 5 km

- 猎豹的速度最大
- 旗鱼的速度最大
- 褐海燕的速度最大
- 三者的速度一样大

B 综合练 → 能力提升

7. 下列运动中,属于匀速直线运动的是 (D)

- A. 从枪膛射出的子弹 B. 飞流直下的瀑布
C. 百米赛跑的运动员 D. 用传送带运送货物

8. 下列对速度理解错误的是 (C)

- A. 物体速度越大,运动越快
B. 物体速度越大,通过一定的路程所用时间就越短
C. 物体速度越大,通过的路程越大
D. 物体速度越大,路程和时间的比值就越大

9. (中考·铜仁)如图是汽车上的速度表,一辆小汽车以此速度从玉屏驶向贵阳,若玉屏至贵阳约为 3.2×10^5 m,则 (D)



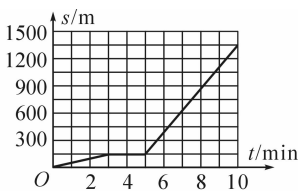
- A. 该汽车的行驶速度是 80 m/s
B. 该汽车的行驶速度是 80 m/h
C. 该汽车的行驶速度是 80 km/s
D. 该汽车只要 4 小时就可到达贵阳

10. (2018·桂林模拟)甲、乙两物体都在做匀速直线运动,运动时间之比是 4 : 3,通过的路程之比是 5 : 2。则甲、乙的速度之比是 (C)

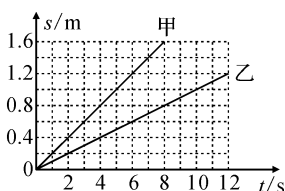
- A. 6 : 5 B. 5 : 6
C. 15 : 8 D. 8 : 15

11. (2018·毕节模拟)共享单车极大地方便了我们的日常生活,小华经常骑共享单车去上学。某一次从家到学校运动的 $s-t$ 图象如图所示,则小华从家到学校的平均速度是 (C)

- A. 135 m/s B. 168.75 m/s
C. 2.25 m/s D. 2.81 m/s



第 11 题图

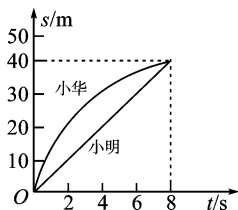


第 12 题图

12. (双选)甲、乙两物体同时同地向东做匀速直线运动,它们的 $s-t$ 图象如图所示,由图象可知 (AD)

- A. 甲的速度大于乙的速度
B. 经过 6 s,甲在乙前面 1.2 m 处
C. 以甲为参照物,乙向东运动
D. 以乙为参照物,甲向东运动

13. 课外活动时,小明和小华均在操场上沿直线进行跑步训练。在某次训练中,他们通过的路程和时间的关系如图所示,则 小明 做匀速直



线运动,他们二人的平均速度 一样大 (选填“小明的大”“小华的大”或“一样大”)。

14. 下表是 D92 次和 D93 次列车的运行时刻表:

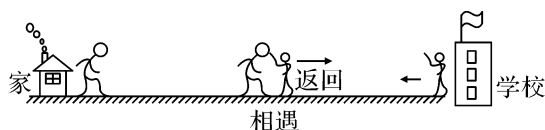
南昌——上海南		上海南——南昌		运行距离
D92 次	8 : 34 开 13 : 49 到	D93 次	15 : 31 开 20 : 39 到	840 km

根据上述列车运行时刻表的信息可知:D92 次列车从南昌到上海南所用的时间是 315 min,它的平均速度为 160 km/h。

15. (中考·菏泽)一辆长 10 m 的大货车,以 36 km/h 的速度驶进一个隧道,从车头进入隧道到车尾离开隧道所用的时间为 20 s,则隧道长为 190 m。

C 冲刺 A⁺ → 拓展闯关

16. 小聪同学的家到学校的距离是 1200 m,一天,小聪上学以后,发现物理课本忘在家里了,而今天就有物理课,于是决定回家拿物理课本,但是现在离上课只有 10 min 了,为了不耽误上课,走之前他给他爸打了个电话,要求他爸给他送物理课本。若小聪和他爸同时从学校和家出发,小聪他爸以 1.8 m/s 的速度步行,小聪以 1.2 m/s 的速度步行,请帮小聪判断他是否会迟到。若迟到,小聪拿到课本后至少以多大的速度跑回学校才能不迟到。



解:已知小聪和他爸的速度分别为 $v_1 = 1.2$ m/s, $v_2 = 1.8$ m/s,

由 $v = \frac{s}{t}$ 得父子两人相遇所用时间:

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{1200 \text{ m}}{1.2 \text{ m/s} + 1.8 \text{ m/s}} = 400 \text{ s}$$

由于小聪以 1.2 m/s 的恒定速度步行,则小聪拿到课本后返回时的时间与来时相同,

$$\therefore \text{小聪共需要的时间为 } t_{\text{总}} = 2t = 2 \times 400 \text{ s} = 800 \text{ s} > 10 \times 60 \text{ s}$$

\therefore 小聪会迟到。

小聪拿到课本后为了不迟到,跑回学校最多用时为 $t' = 10 \times 60 \text{ s} - 400 \text{ s} = 200 \text{ s}$

小聪拿到课本时与学校的距离为:

$$s' = v_1 t = 1.2 \text{ m/s} \times 400 \text{ s} = 480 \text{ m}$$

$$\text{跑回学校的速度 } v' = \frac{s'}{t'} = \frac{480 \text{ m}}{200 \text{ s}} = 2.4 \text{ m/s}$$



第四节 测量平均速度

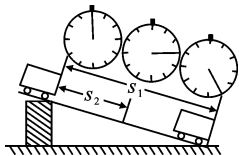
知识储备

1. 在测量平均速度的实验中,应该用 刻度尺 测量小车通过的路程 s , 用 停表 测量小车运动的时间 t , 通过公式 $v = \frac{s}{t}$ 求出平均速度 v 。
2. 在用教材中图 1.4-1 方法测量小车通过斜面全程的平均速度时, 小车两次运动的平均速度 v 、 v' 不一样。这是因为测量误差, 可能由于小车运动的 路程 s 的测量结果 不同, 或可能由于小车运动的 时间 t 的测量结果 不同而形成的。

A 基础练 → 巩固新知

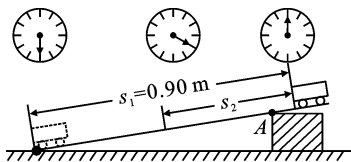
► 知识点 测量平均速度

1. 在“测量平均速度”的实验中:



- (1) 本实验的原理是 $v = \frac{s}{t}$;
- (2) 在实验中, 除图中所示的实验器材外, 还缺少 刻度尺 ;
- (3) 小车所放的斜面应保持较 小 (选填“大”或“小”) 的坡度, 这样小车在斜面上运动的时间会较 长 (选填“长”或“短”), 便于测量;
- (4) 实验过程如图所示, 图中的秒表分别表示小车在斜面顶端、中点和底端的不同时刻 (秒表每格为 1s), 用刻度尺测出 $s_1 = 160$ cm, 则该次实验中小车通过全程的平均速度 $v_1 =$ 0.32 m/s, 小车通过斜面下半段路程的平均速度 $v_3 =$ 0.4 m/s。

2. 某组同学在研究小车沿斜面运动时的速度变化, 实验装置如图所示, 把小车放在斜面的顶端。



- (1) 实验时把金属片放在斜面的底端, 用刻度尺测出斜面的长 $s_1 = 0.90$ m, 又用 停表 测出小车从斜面顶端滑下到达底端撞击金属片的时间 $t_1 = 6$ s。那么小车通过全程的平均速度 $v_1 =$ 0.15 m/s。

- (2) 把金属片移到斜面的中点, 测出小车从斜面顶端滑到 midpoint 处的时间 $t_2 = 4$ s, 那么小车在上半段路程的平均速度 $v_2 =$ 0.11 m/s; 在下半段路程的平均速度 $v_3 =$ 0.23 m/s。(保留两位小数)

- (3) 根据计算结果可知, 小车做 变速直线 运动。

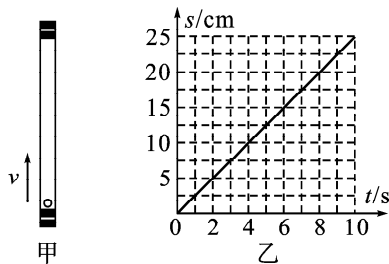
- (4) 实验中若小车过了 A 点才开始计时, 则会使所测 s_1 的平均速度偏 大 (选填“大”或“小”)。

3. 小华同学每天步行上学, 他很想知道从自家到学校的距离, 进行了如下探究。

- (1) 小华在学校跑道上以上学步行速度步行 100 m, 测得用时 80 s, 则他步行速度为 1.25 m/s。

- (2) 小华步行上学需 20 min, 则他家到学校的距离是 1500 m。为了保证测量结果比较准确, 除计时准确外, 还必须控制步行 速度 不变。

4. (中考·哈尔滨) 同学们用图甲玻璃管做了“测量气泡的速度”的实验, 该实验的测量工具有 刻度尺、停表; 用测量的数据画出路程—时间图象如图乙, 分析乙图象中的信息可以得出的结论是 气泡的速度是 2.5 cm/s。



名师点津

1. 在测量平均速度的实验过程中, 为了便于计时, 应使斜面保持较小的坡度。
2. 平均速度有区间性, 不同路段的平均速度不同。

B 综合练 → 能力提升

5. (中考·杭州)短跑运动员在某次百米赛跑中测得 5 秒末的速度为 9.0 m/s , 10 秒末到达终点的速度为 10.2 m/s , 则下列说法正确的是 (C)



扫一扫,就有解析!

- A. 在前 5 秒内运动员的平均速度为 4.5 m/s
 B. 在后 5 秒内运动员的平均速度为 9.6 m/s
 C. 在本次百米赛跑中运动员的平均速度为 10.0 m/s
 D. 在本次百米赛跑中运动员的平均速度为 9.1 m/s

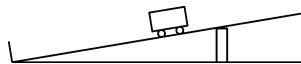
6. 小明骑车上学,先以 10 m/s 的速度走完全程的 $\frac{1}{3}$,又以 8 m/s 的速度走完剩余路程,则小明上学的平均速度是 (D)

- A. 8.9 m/s B. 7.6 m/s
 C. 9 m/s D. 8.6 m/s

7. (易错题)一船往返于 A、B 两码头间,顺流时的速度为 v_1 ,逆流时的速度为 v_2 ,则船在 A、B 间往返一次的平均速度为 (D)

- A. $\frac{1}{2}(v_1 + v_2)$ B. $v_1 + v_2$
 C. $v_1 - v_2$ D. $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

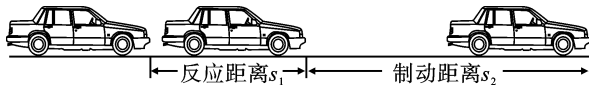
8. (中考·乌鲁木齐)如图,在“测量平均速度”的实验中,提供的实验器材有:木板(长为 120.0 cm ,底端有金属挡板)、小车(长 15.0 cm)、停表、木块。



- (1)实验时应保持斜面的倾角较小,这是为了减小测量 时间 (选填“路程”或“时间”)时造成的误差。
 (2)斜面倾角不变时,小车由静止释放,小车通过的路程越长,其平均速度越 大 (选填“大”或“小”);小车由静止释放,通过相同路程,斜面的倾角越大,小车运动的平均速度越 大 (选填“大”或“小”)。
 (3)一次实验中,小华测得小车从静止开始运动到两个车长的距离所用时间为 1.2 s ,则小车的平均速度为 0.25 m/s 。
 (4)若保持斜面倾角不变,利用本实验提供的器材最多可测出 7 组小车由静止释放到撞击金属挡板过程中的平均速度。

C 冲刺 A⁺ → 拓展闯关

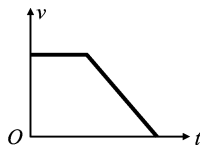
9. (创新提升题)汽车追尾是高速公路上常发生的交通事故,其重要原因是遇到意外情况时不能立即停车。研究发现,司机从看到情况到踩刹车需要一段时间,这段时间叫做反应时间,在反应时间内汽车要保持原速前进一段距离,这段距离叫做反应距离;从踩刹车到车停止,汽车还要前进一段距离,这段距离叫做制动距离。如图所示。



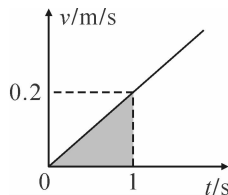
下表是一个机警的司机驾驶一辆保养得很好的汽车,在干燥的水平公路上以不同的速度行驶时,测得的反应距离和制动距离。

行驶速度 $v/(\text{km} \cdot \text{h}^{-1})$	反应距离 s_1/m	制动距离 s_2/m
60	11	20
80	15	34
100	19	54

- (1)利用上表数据,算出该司机的反应时间大约是 0.67 s 。(保留两位小数)
 (2)由这个测试可见, 车速 是影响汽车制动距离的主要因素。
 (3)请在下图中画出从司机看到情况开始计时,到汽车停止的这段时间内,汽车运动的 $v-t$ 图象。(不需要准确描点)



10. (2017·荆州)小华同学在研究玩具小车 A 的运动情况时,描绘出了如图所示的速度—时间图象。通过查阅资料,得知速度—时间图象与坐标轴所包围部分(即图中阴影部分)的面积就是小车运动的距离。根据图象可以计算出小车 A 在 $0-1 \text{ s}$ 内的平均速度为 0.1 m/s 。如果在小车 A 开始运动的同时,在 A 后方 0.9 m 处释放一同向匀速运动的小车 B,当小车 B 的速度为 1 m/s 时,经过足够长时间,两车可相遇 2 次。当小车 B 的速度大小满足 小于 0.6 m/s 时,两车不可能相遇。





专题训练(一) 速度的测量和计算

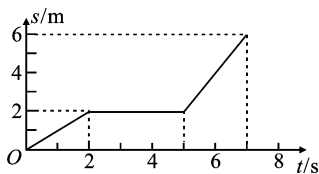


方法技巧

速度的测量与计算是八年级物理学习所遇到的第一个重点和难点,要求学生能灵活运用速度的计算公式 $v = \frac{s}{t}$ 来测量平均速度。在速度的计算时,要找准对应的路程、速度、时间,有时可以借助行程线段图进行分析。

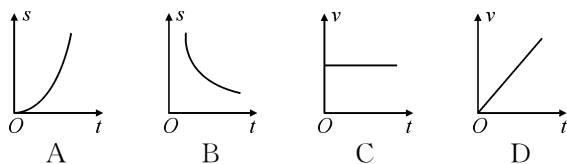
类型一 速度与图表信息

1. 某学习小组对一辆在平直公路上做直线运动的小车进行观测研究,他们记录了小车在某段时间内通过的路程与所用的时间,并根据记录的数据绘制了如图所示的路程与时间图象。你从该图象中可获得哪些信息?(只写3条)

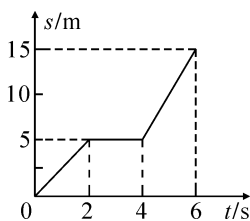


- (1) 小车前 2 s 的速度为 1 m/s ;
 (2) 2 s, 3 s, 4 s 与 5 s 时, 小车距离出发点均为 2 m ;
 (3) 小车后 2 s 内的速度为 2 m/s 。

2. (2017·青岛) 下列图象中, 能正确反映“匀速直线运动”的是 (C)

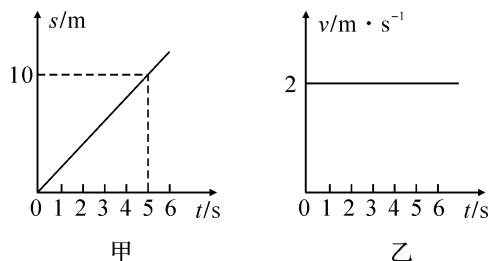


3. (2017·济宁) 某物体从地面上某一点出发沿直线运动, 其 $s-t$ 图象如图所示。对物体的运动情况进行分析, 得出结论不正确的是 (C)

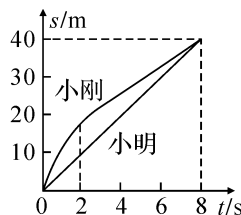


- A. 物体在 6 s 内运动的路程为 15 m
 B. 以地面为参照物, 物体在中间 2 s 内静止
 C. 物体在前 2 s 内和后 2 s 内的速度相等
 D. 物体在 6 s 内的平均速度为 2.5 m/s

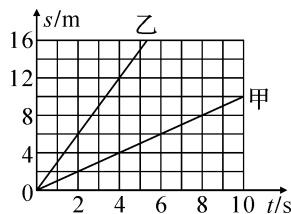
4. (2017·玉林) 如图所示, 图甲是小车甲运动的 $s-t$ 图象, 图乙是小车乙运动的 $v-t$ 图象, 由图象可知 (D)



- A. 甲车速度大于乙车速度
 B. 甲、乙两车都由静止开始运动
 C. 甲、乙两车都以 10 m/s 的速度匀速运动
 D. 甲、乙两车经过 5 s 通过的路程都是 10 m
5. (2017·六盘水) 课外活动时, 小明和小刚在操场上沿直线跑道跑步, 如图所示是他们通过的路程随时间变化的图象, 则下列说法正确的是 (A)



- A. 前 2 s 内, 小刚跑得较快
 B. 两人都做变速运动
 C. 两人都做匀速直线运动
 D. 全程中, 小刚的平均速度大于小明的平均速度
6. (2017·眉山) 甲、乙两车在某一平直公路上, 从同一地点同时向东运动, 它们的 $s-t$ 图象(路程—时间图象)如图所示。则下列判断错误的是 (C)



- A. 甲、乙都在做匀速直线运动
 B. 甲的速度小于乙的速度
 C. 若以乙为参照物, 甲往东运动
 D. 经过 4 s, 甲乙相距 8 m

类型二 速度的综合计算

7. 实施城市拆迁工程时,为减少对居民的影响,常采用定向爆破的方式。若某次拆迁一高层建筑时,采用一条 0.4 m 的引火线使装在钻孔里的炸药爆炸,如果引火线燃烧的平均速度是 0.8 cm/s,某工人点燃引火线后以 2 m/s 的速度离开,问:

(1) 此工人能否在爆炸前到达 120 m 外的安全区域?(用两种不同的方法解答)

(2) 若要使工人能够安全离开,你有什么建议?

解:(1)方法一:引火线燃烧的时间

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{0.4 \text{ m}}{0.008 \text{ m/s}} = 50 \text{ s}$$

$$\text{人可以跑到安全区的速度 } v = \frac{s_2}{t_1} = \frac{120 \text{ m}}{50 \text{ s}} = 2.4 \text{ m/s}$$

$2 \text{ m/s} < 2.4 \text{ m/s}$, 所以不能跑到安全区

方法二:由方法一可知,引火线燃烧的时间 $t_1 = 50 \text{ s}$, 则人在 50 s 内跑的距离 $s_2 = v_2 t_1 = 2 \text{ m/s} \times 50 \text{ s} = 100 \text{ m}$

$100 \text{ m} < 120 \text{ m}$, 所以不能跑到安全区。

(2) 若要使工人能够安全离开,我们可以加快奔跑速度(或增加引火线的长度)。

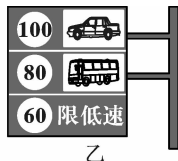
8. “五一”期间,小明一家驾小轿车外出旅游,一路上,所学的物理知识帮助他解决了不少实际问题。

(1) 经过某个交通标示牌时,小明注意到标示牌如图甲所示,那么小明家在遵守交通规则的前提下匀速运动,从标示牌到大广高速安福入口最快需要多长时间?

(2) 小明家于上午 9:30 进入大广高速,于 11:30 驶出大广高速,行驶里程 240 km。结合图乙所示的标志牌,通过计算说明小明家轿车有无超速现象?



甲



乙

解:(1) $\because v = \frac{s}{t}$, 轿车的最大速度为 60 km/h

$$\therefore \text{轿车最短时间: } t = \frac{s}{v} = \frac{30 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 0.5 \text{ h}$$

(2) 轿车行驶时间为 2 h, 行驶路程为 240 km, 车速:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{240 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 120 \text{ km/h} > 100 \text{ km/h}$$

可见,小明家轿车有超速现象。

9. D315 次列车由北京开往苏州,自北京到苏州铁路长 1237 km,根据列车运行时刻表回答下列问题: D315 次列车的运行时刻表如下:

车次	到站、发车时间	北京	济南	南京	苏州
D315	到站时间	——	10:54	14:38	16:32
	发车时间	08:22	10:56	14:44	——

(1) D315 次列车由济南到南京所用的时间是多少?

(2) D315 次列车由北京到苏州的平均速度为多少 km/h(保留一位小数)?

(3) 中途 D315 次列车以 30 m/s 的速度通过某一高架桥,用时 72 s,已知列车全长 360 m。求:

① 该高架桥的长度?

② 火车全部在该高架桥上的时间?

解:(1)由时刻表知 D315 次列车 10:56 从济南出发, 14:38 到达南京,列车的运行时间为 $14:38 - 10:56 = 3 \text{ h } 42 \text{ min}$

(2)由时刻表知 D315 次列车 8:22 从北京出发, 16:32 到达苏州,列车的运行时间 $t_1 = 16:32 - 8:22 = 8 \text{ h } 10 \text{ min} = \frac{49}{6} \text{ h}$

$$22 = 8 \text{ h } 10 \text{ min} = \frac{49}{6} \text{ h}$$

北京到苏州的路程 $s_1 = 1237 \text{ km}$,列车的平均速度:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{1237 \text{ km}}{\frac{49}{6} \text{ h}} \approx 151.5 \text{ km/h}$$

(3) 火车通过高架桥行驶的路程:

$$s_2 = v_2 t_2 = 30 \text{ m/s} \times 72 \text{ s} = 2160 \text{ m}$$

$$\therefore s_2 = L_{\text{车}} + L_{\text{桥}}$$

$$\therefore \text{桥长: } L_{\text{桥}} = s_2 - L_{\text{车}} = 2160 \text{ m} - 360 \text{ m} = 1800 \text{ m}$$

\therefore 整列火车在高架桥上行驶的路程:

$$s' = L_{\text{桥}} - L_{\text{车}} = 1800 \text{ m} - 360 \text{ m} = 1440 \text{ m}$$

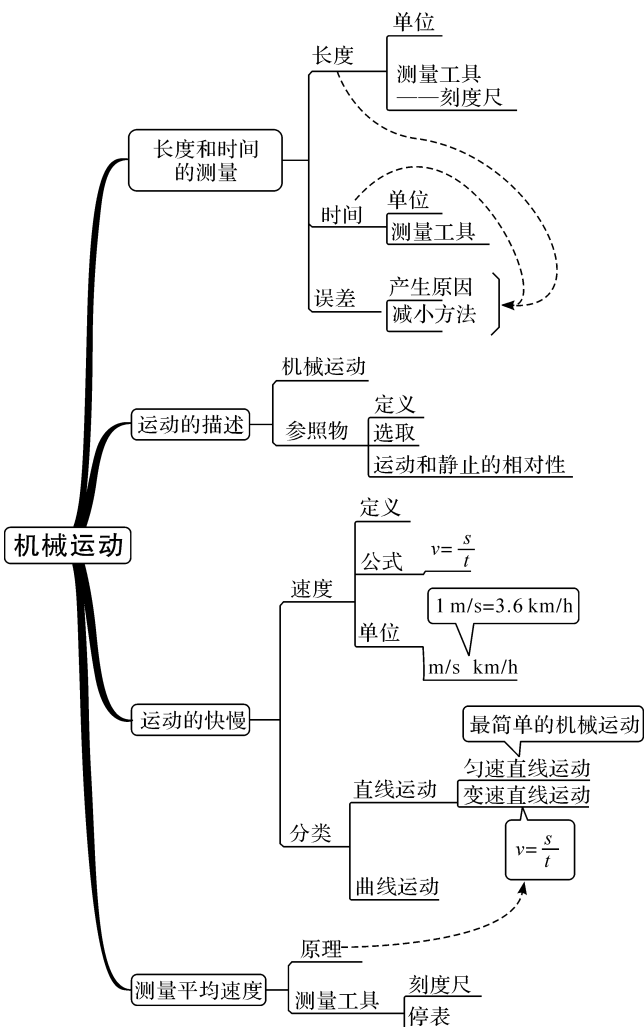
$$t' = \frac{s'}{v} = \frac{1440 \text{ m}}{30 \text{ m/s}} = 48 \text{ s}$$

故:① 该高架桥的长为 1800 m; ② 火车全部在该高架桥上的时间为 48 s。



第一章整理与复习

网络构建



易误辨析

1. 误差与错误

区别	误差	错误
产生原因	仪器精密度不够或实验方法不完善;观察者估读时的偏差及环境对仪器的影响	不遵守测量仪器的使用规则,或记录测量结果时粗心大意
减小或避免	不可避免,只能减小。减小的方法:多次测量求平均值、用更精密的仪器、改进测量方法	可以避免

如何判断	有误差的实验数据比较接近真实值	错误的数据远远偏离了真实值
------	-----------------	---------------

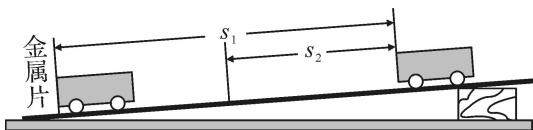
2. 匀速直线运动与变速直线运动

区别	匀速直线运动	变速直线运动
定义	物体运动速度保持不变的直线运动	速度变化的直线运动
特点	①运动的轨迹是直线;②运动的速度保持不变;③路程与时间成正比	①物体运动的路线是直线;②物体运动的方向不变,但速度的大小不断变化
描述	在任何相等的时间内通过的路程相等,通过任何相等的路程所用的时间相同	做变速直线运动的物体,运动的快慢是在不断变化的,所以只做粗略研究时,用平均速度来描述变速运动物体的运动情况。
公式	$v = \frac{s}{t}$	$v = \frac{s}{t}$

实验再现

实验:测量平均速度

(1) 实验装置:



(2) 测量工具:刻度尺、秒表或停表。

(3) 原理: $v = s/t$

(4) 实验结论:小车在斜面上做变速运动,通过全程的平均速度大于通过上半段路程的平均速度。

(5) 注意:①斜面的坡度应该 小 一些。斜坡坡度越 大,小车的速度越 快,小车运动到底端所用的时间越 短,越不易计时,测量时间时的误差就越大,所以为了尽量减小测量时间时的误差,应该减小斜面的坡度。②实验中应改变斜面的倾斜程度,多做几次实验进行归纳推理得出的实验结论才是可靠的。

图说物理

课本插图(一)

主旨解说:小明在火车站坐火车时,感觉自己坐的火车开始向北行驶,他看看站台,发现原来是对面的火车在向南行驶,而自己坐的火车并没有开动。“小明感觉自己坐的火车开始向北行驶”是以 对面向南行驶的火车 为参照物,“自己坐的火车并没有开动”是以 站台 为参照物。



人教版八上 P17 图 1.2—3

人教版八上 P18 图 1.2—5 甲

课本插图(二)

主旨解说:如图所示,某商场的一批顾客乘坐自动扶梯上楼。若以扶梯为参照物,站在运行中的扶梯上的顾客是 静止 的;若以地面为参照物,该顾客是 运动 的。(选填“运动”或“静止”)



人教版八上 P18 图 1.2—5 甲

课本插图(三)

主旨解说:如图为我国大型空中加油机正在为匀速飞行中的战斗机加油的情景,如果以地面为参照物,战斗机是 运动的;以战斗机为参照物,加油机是 静止的。(选填“运动的”或“静止的”)



人教版八上 P18 图 1.2—5 乙

人教版八上 P19 图 1.3—1

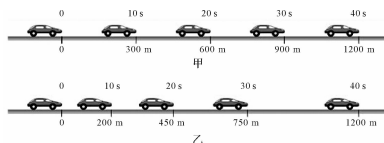
课本插图(四)

主旨解说:在进行百米赛跑时观众认定跑在前面的人运动得快。他采用的是 控制时间相同比较路程 的方法比较快慢的;而裁判员则认定到达终点计时少的人运动得快,他采用的则是 控制路程相同比较时间 的方法比较快慢的。



人教版八上 P19 图 1.3—1

人教版八上 P21 图 1.3—3



人教版八上 P21 图 1.3—3

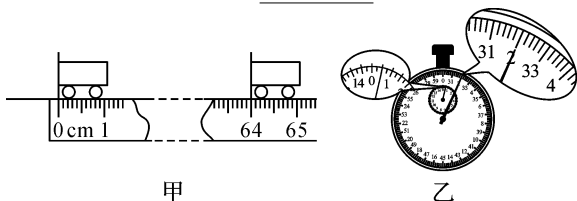
课本插图(五)

主旨解说:如图记录了甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶时,在某段时间内的运动过程,关于甲、乙两车的运动情况,则甲车做 匀速 直线运动(选填“匀速”或“变速”),在这 1200 m 的全程中,甲的平均速度 等于 乙的平均速度(选填“大于”或“等于”或“小于”)。

考点示例

考点 1 长度与时间的测量

【例 1】(中考·眉山)在测量平均速度的实验中,某同学用刻度尺测量小车通过的路程(如图甲所示),用停表测量小车通过该段路程所用时间(如图乙所示),则小车通过的路程为 64.00 cm,该段路程中小车运动的平均速度为 0.02 m/s。



考点 2 运动的描述

【例 2】(2017·河北)平直公路上并排停放着两辆汽车,一段时间后,坐在甲车上的小明感觉乙车向北运动,关于两辆汽车的运动情况,下列说法正确的是 (A)

- A. 以乙车为参照物,甲车一定向南运动
- B. 以甲车为参照物,地面一定是静止的
- C. 以地面为参照物,甲车一定是向南运动
- D. 以地面为参照物,乙车一定向北运动

考点 3 运动的快慢

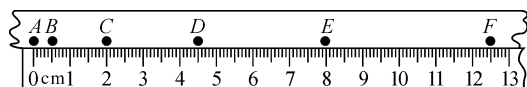
【例 3】(2017·百色)运动会男子 100 m 决赛,同学们测量了运动员跑到离起点 20 m、80 m、100 m 处的时间。其中前三名的时间见下表,下列说法正确的是 (C)

距离 s/m	20	80	100
时间 t/s			
姓名			
王小兵	2.3	8.4	12.2
刘磊	2.4	8.3	11.8
周伟	2.5	8.4	11.4

- A. 三名运动员全程都做匀速直线运动
- B. 全程王小兵的平均速度最大
- C. 在 20—80 m 内,刘磊和周伟的平均速度大小相等
- D. 在每段距离内,周伟的平均速度都是最大的

考点 4 测量平均速度

【例 4】(2017·宜宾)如图所示小球在水平面上做直线运动,每隔 0.2 s 记录一次小球的运动位置,则小球从 D 点运动到 F 点的路程为 8.00 cm,该过程的平均速度为 0.2 m/s。





进阶测评(一) [1.1~1.4]

(时间:45 分钟)

满分:100 分)

基础训练

一、选择题(每题 5 分,共 30 分)

1. (2017·柳州)一个中学生的身高约为 (B)

- A. 158 毫米 B. 158 厘米
C. 158 米 D. 158 千米

2. 佳佳用分度值是 1 mm 的刻度尺测得一个物体的长度,先后用正确的方法测量三次,测得的数值分别是:13.46 cm、13.44 cm、13.44 cm,测得的结果应表示为 (C)

- A. 13.447 cm B. 13.44 cm
C. 13.45 cm D. 13.46 cm

3. (2017·益阳)某大学两位研究生从蚂蚁身上得到启示,设计出如图所示的“都市蚂蚁”概念车。这款概念车小巧实用,有利于缓解城市交通拥堵。下列关于正在城市中心马路上行驶的此车说法正确的是 (C)



- A. 以路面为参照物,车是静止的
B. 以路旁的树木为参照物,车是静止的
C. 以路旁的房屋为参照物,车是运动的
D. 以车内的驾驶员为参照物,车是运动的

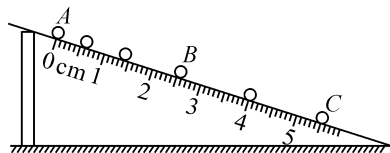
4. (2017·安顺)假期到了,同学们送小明乘列车回家。几个同学看着列车徐徐地向前开动了,小明坐在窗边,却看到同学们渐渐向后退去,原因是几个同学和小明所选择的参照物分别是 (A)

- A. 地面、列车 B. 列车、地面
C. 列车、列车 D. 地面、地面

5. (2017·黄石)湖北省第十四届中学生运动会于 5 月 17 日至 27 日在秀美山水宜居名城——湖北·黄石成功举行。在百米赛跑比赛中,黄石籍男运动员小磊同学赛出了个人最佳成绩。经过计算,他的百米赛跑平均速度约等于 (C)

- A. 2.5 m/s B. 3.3 m/s
C. 7.0 m/s D. 11.1 m/s

6. (双选)(2017·来宾)小明在测量小球的平均速度时,让小球从斜面 A 点由静止滚到 C 点,并用照相机每隔 0.1 s 拍摄一次,频闪照片如图所示,则下列说法正确的是 (BD)



- A. 小球从 A 点运动到 C 点用时 0.6 s
B. 小球在前 0.4 s 内通过的路程为 4.00 cm
C. 小球滚下的整个过程的平均速度为 1.1 m/s
D. 小球在 BC 段的平均速度大于 AB 段的平均速度

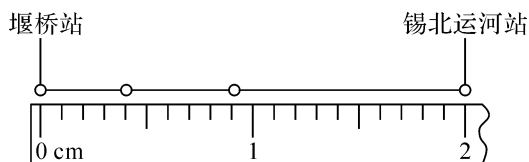
二、填空题(每空 3 分,共 24 分)

7. (2017·遵义)我国拥有自主知识产权的大飞机 C919 的最大载重为 77.3 t,最大巡航速度为 980 km/h,最长航程为 5555 km。我国版图的最大横跨距离为 5027.4 km。2017 年 5 月 5 日,C919 从上海浦东机场成功起飞,以浦东机场指挥塔为参照物,C919 是 运动 的。若 C919 以最大巡航速度飞行,横跨我国最大版图仅需 5.13 h。

8. (2017·常德)我们在媒体上常常可以看到“两地车程 1 小时”之类的说法,学了物理之后你认为这样的说法对吗? 不对。“神舟十号”飞船与“天宫一号”实施成功对接后,“神舟十号”内的航天员看到“天宫一号”纹丝不动,则航天员选择的参照物是 神舟十号。

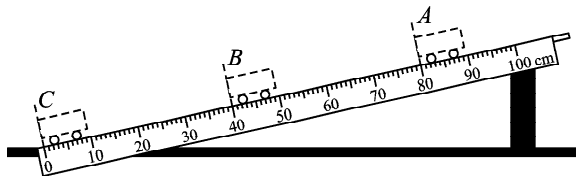
9. (2017·怀化)2017 年 5 月 5 日,我国自主研制生产的首架大飞机 C919 在上海浦东国际机场首飞成功。飞机在跑道上滑行大约 3000 m 后起飞升空,用时约 50 s,则飞机在滑行过程中的平均速度约为 60 m/s。起飞后,以地面为参照物,飞机是 运动 (选填“静止”或“运动”)的。

10. (2017·无锡)小明想测量无锡地铁的运行速度。他测得地铁从堰桥站出发到达锡北运河站时间为 2 min,在手机中用“百度地图”截取了一段地图(如图所示),用刻度尺测得地图上两站间的距离为 2.00 cm。若地图上 1 cm 等于实际 1 km,则地铁在两站之间的平均速度为 60 km/h。



三、实验探究题(每空 3 分,共 15 分)

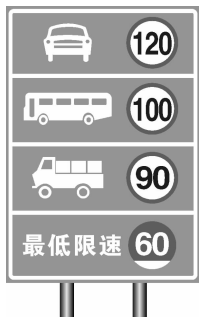
11. (2016 · 莆田) 如图所示, 在测量小车运动的平均速度实验中, 让小车从斜面的 A 点由静止开始下滑并开始计时, 分别测出小车到达 B 点和 C 点的时间, 即可算出小车在各段的平均速度。



- (1) 图中 AB 段的距离 $s_{AB} = 40.0$ cm, 测得时间 $t_{AB} = 1.6$ s, 则 AB 段的平均速度 $v_{AB} = 25.0$ cm/s。
- (2) 如果小车过了 B 点才停止计时, 则测得的平均速度 v_{AB} 会偏 小。
- (3) 实验中应多次测量, 每次测量时必须让小车从 同一位置 由静止开始下滑。
- (4) $v_{BC} > v_{AC}$ (选填“>”“<”或“=”)

四、综合应用题(10 分)

12. (2017 · 舟山) 在生活中人们常会有一些模糊或错误的认识, 其实只要应用科学知识进行分析, 就能作出合理解释。现在高速公路上不仅有即时测速, 还有区间测速, 即在某一路段上设置两个监控点, 根据车辆通过前后两个监控点的时间来测算车辆有无超速。在如图所示限速要求的高速公路上, 第一个监控点测得某辆小车于 8:10 以 115 km/h 的速度通过, 相距 30 km 的第二个监控点于 8:22 测得该小车以 118 km/h 的速度通过。请通过计算判断该小车行驶途中是否超速。



解: 小车运动的时间为:

$$t = 8:22 - 8:10 = 12 \text{ min} = 0.2;$$

小车在该路段中的平均速度为:

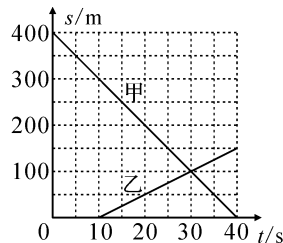
$$v = \frac{s}{t} = \frac{30 \text{ km}}{0.2 \text{ h}} = 150 \text{ km/h}, \text{ 而小车在高速公路上}$$

允许的最大速度为 120 km/h, 故小车超速了。

速度约为

- A. 80 m/s
B. 180 m/s
C. 280 m/s
D. 380 m/s

14. (5 分) (2017 · 云南) 如图是相向而行的甲、乙两物体的 s-t 图象, 下列说法正确的是 (C)



- A. 相遇时两物体通过的路程均为 100 m
B. 0—30 s 内甲、乙均做匀速直线运动
C. 甲的运动速度为 10 m/s
D. 甲、乙是同时出发的

15. (11 分) 甲乙两地的距离是 1000 km, 一列火车从甲地早上 8:30 出发开往乙地, 途中停靠了几个车站, 正常行驶时在当日 18:30 到达乙地。

(1) 求火车正常行驶时从甲地开往乙地的平均速度是多少?

(2) 某次正常行驶一半路程, 由于事故原因停车 1 小时, 火车要准时到达乙地, 速度应提高到多少?

(3) 列车行驶途中以 144 km/h 的速度匀速通过长度为 400 m 的桥梁, 列车全部通过桥梁的时间是 15 s。求火车的长度是多少?

解: (1) 甲地开往乙地所用时间: $t = 18:30 - 8:30 = 10 \text{ h}$,

火车从甲地开往乙地的平均速度:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{1000 \text{ km}}{10 \text{ h}} = 100 \text{ km/h}$$

(2) 某次正常行驶一半路程, 由于事故原因停车 1 h, 则用去的时间为 $t_{\text{用}} = \frac{1}{2}t + 1 \text{ h} = 5 \text{ h} + 1 \text{ h} = 6 \text{ h}$

火车要准时到达乙地, 则总时间仍然为 10 h, 则火车行驶后半路程所用的时间: $t' = 10 \text{ h} - 6 \text{ h} = 4 \text{ h}$

火车行驶的后一半路程为: $s' = \frac{1}{2}s = 500 \text{ km}$

火车要准时到达乙地的速度: $v' = \frac{s'}{t'} = \frac{500 \text{ km}}{4 \text{ h}} =$

125 km/h

(2) $v'' = 144 \text{ km/h} = 40 \text{ m/s}$

由 $v = \frac{s}{t}$ 可得, 火车全部过桥时通过的路程:

$$s'' = v''t'' = 40 \text{ m/s} \times 15 \text{ s} = 600 \text{ m}$$

则火车的长度: $L_{\text{火车}} = s'' - L_{\text{桥}} = 600 \text{ m} - 400 \text{ m} = 200 \text{ m}$

能力提升

13. (5 分) (2017 · 南通) 如图所示为用高速摄影机拍摄于子弹穿鸡蛋前后的两帧画面, 已知拍摄两帧画面的时间间隔为 $6.0 \times 10^{-4} \text{ s}$, 则子弹的

