

运动的描述

德山书生

2014 年 5 月 15 日

目 录

1 长度的测量	1
1.1 长度的单位	1
1.2 长度的生活经验	1
1.3 刻度尺	1
1.4 初中物理对估读的要求	3
1.5 关于误差的讨论	3
1.6 测量距离的方法	4
2 时间的测量	6
2.1 秒表的使用	7
2.2 计时的方法（周期性的事件）	7
3 运动的描述	7
3.1 机械运动	7
3.2 参照物	8
4 运动的快慢	9
4.1 速度的生活常识	9
4.2 平均速度	9
4.3 距离—时间图	10
4.4 速度—时间图	12
5 总结	13
6 题库 A	15



敢于承认自己的无知也是一种智慧。

长度的测量

测量需要有标准，测量某个物理量时用来进行比较的标准量叫做单位。为了交流的方便，国际计量组织制定了一套国际统一的单位，叫国际单位制。

长度的测量工具有：刻度尺、米尺、皮卷尺、游标卡尺、激光测距仪等。

长度的单位

长度的国际单位是 _____，常用的国际单位及其符号有：千米 (km)、分米 (_____)、厘米 (cm)、毫米 (_____)、微米 (μm)、纳米 (_____)。

问学生换算

问题： $1\text{nm} = \text{_____cm}$ ， $1\text{mm} = \text{_____}\mu\text{m}$

长度的生活经验

有些题目考学生对长度或者其他物理量的生活感知认识，这些题目并不难，但需要学生仔细认真。

(2013 河南, 8, 2 分) 了解自己的身体状况，小丽做了一些测量，其中记录错误的是 (_____)

A. 身高 16m B. 质量 40kg C. 体温 37°C D. 1min 心跳 75 次

刻度尺

使用刻度尺注意事项

- ① 注意刻度标尺的零刻度线、最小 _____和量程。
- ② 测量时尺要沿着所测长度，尽量靠近被测物体，不用磨损的零刻度线。
- ③ 读数时视线要与尺面 _____，在精确测量时要估读到分度值的下一位。



- ④ “记”，测量值由数字和 _____ 组成，最末一位是 _____ 值，包括估读值在内的测量值称为有效数字。

分度值

长度测量的精确程度是由刻度尺的分度值决定的，要根据需要达到的精确度选择刻度值和量程合适的刻度尺。比如只是测量身高，用分度值 _____ 的刻度值就可以了，而测量窗户的长度，则要用分度值是 _____ 的刻度尺。

问题：用最小刻度值是 0.1 毫米的尺子去测量某钢丝的直径，下面是几个同学的记录，其中有效数字错误的是（_____）

- A. 0.52 毫米 B. 0.53 毫米 C. 0.518 毫米 D. 0.052 厘米

长度的估读

视线？

单位？估读？

问题：某同学以铅笔长为单位长，测得一桌子的长度为单位长的 5.6 倍，则桌子的长应记作 _____，其中准确值为 _____，估计值为 _____。

问题：用刻度尺测出桌子的长度为 1.243m，所用的刻度尺的分度值是 _____，测量的准确程度达到 _____。

（2013 湖北黄冈，34，3 分）图甲圆柱体直径为 _____cm；图乙是游码在天平标尺上的位置，其表示的质量为 _____g；图丙温度计的读数是 _____℃。

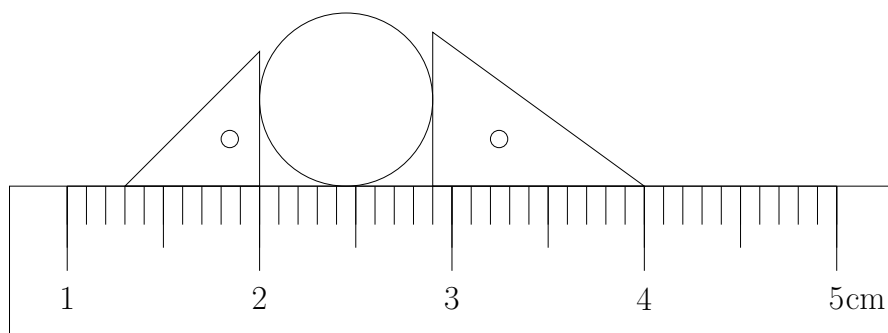


图 1: 甲

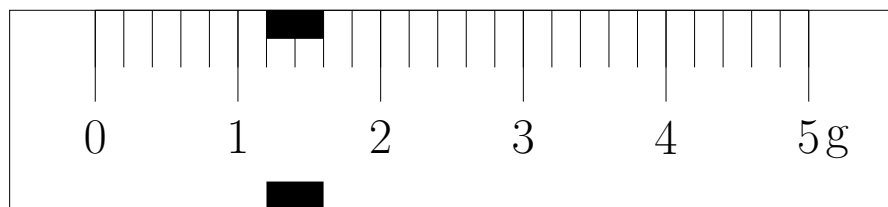


图 2: 乙

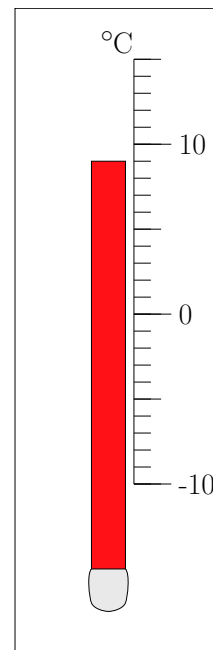


图 3: 丙

初中物理对估读的要求

初中物理大纲要求长度的测量是要估读一位的，其他物理量都不做要求。

关于误差的讨论

用测量仪器测定待测物理量所得的数值叫测量值，任何一个物理量都有一个客观大小，这个客观值叫做真实值，真实值是不可测的。测量值和真实值之间的偏差叫做误差，我们不能消灭误差，但应尽量减小误差。误差的产生与测量仪器、测量方法、测量的人有关。

减少误差方法：多次测量求平均值、选用精密测量工具、改进测量方法，熟练实验技能等。

误差与错误区别：误差不是错误，错误不该发生能够避免，误差永远存在不能避免。

问题：小红想要知道从自己家到学校有多远的距离，于是她决定采用类比的方法。首先她知道学校的跑道有四百米，于是她进行了五次实验，实验的内容就是从跑道上走一圈统计所走的步数。所得结果如下：



实验次数	1	2	3	4	5
所用步数	884	857	853	871	884

那么请问小红平均走一步的距离是多少？然后小红又测得从自己家走到学校需要走 8960 步。那么小红家到学校的距离是？

小红在这里进行了多次实验取平均值的方法，请问小红为什么要这么做？

测量距离的方法

直接拿尺子量

这个不用多说了。

累计法

在生活中我们要测量某个微小的长度，可以采用将那个微小的长度累积变成一个很大的长度，这样再来测量。比如测量纸张的厚度我们可以先测量一本书的厚度，然后除以这本书包含的纸张数，这样我们就得到了这本书的一张纸的平均厚度（也就是 $n \text{ 张纸} \times \text{每张纸的厚度} = \text{书的总厚度}$ ）；比如铜线的直径，我们可以将这段铜线绕在圆铅笔上紧密绕很多圈，这样我们便可以求出细铜丝的直径了（也就是 $n \text{ 圈} \times \text{细铜丝的直径} = \text{铜丝排布的总长度}$ 。）

此外还有用自行车测一段马路的长，可以先测出车轮的周长，然后计算自行车通过这段马路转了多少圈（这样马路的总长度 = 圈数 $n \times$ 自行车的车轮周长。）

（2012 山东潍坊，23，5 分）蚊香生产者为了节约原料和用户使用方便，要根据蚊香的燃烧速度生产规格不同的各种蚊香。有一种蚊香如图所示，请你设计一个实验，测出该蚊香正常燃烧的速度。要求：

(1) 写出所需要的器材

(2) 说明测量方法

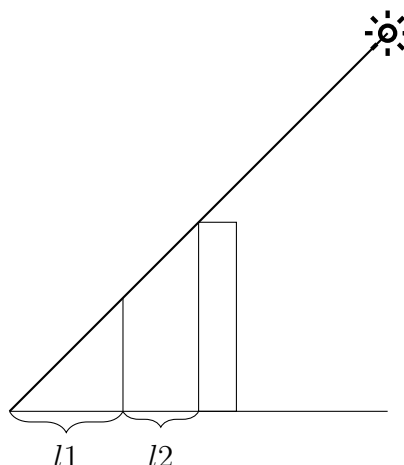




间接法

问题：测量大楼或者高山的高度

小明想要测量某个大楼的高度，然后他拿了一根棍子，让这个棍子的影子正好落在大楼影子的末端重合。然后他测得这个一米长的棍子的影子长 (l_1) **1m**，测得从棍子到大楼的距离 (l_2) 是 **304m**。那么请问这座大楼有多高？



速度法（根据 $s = vt$ ）

问题：激光测距仪

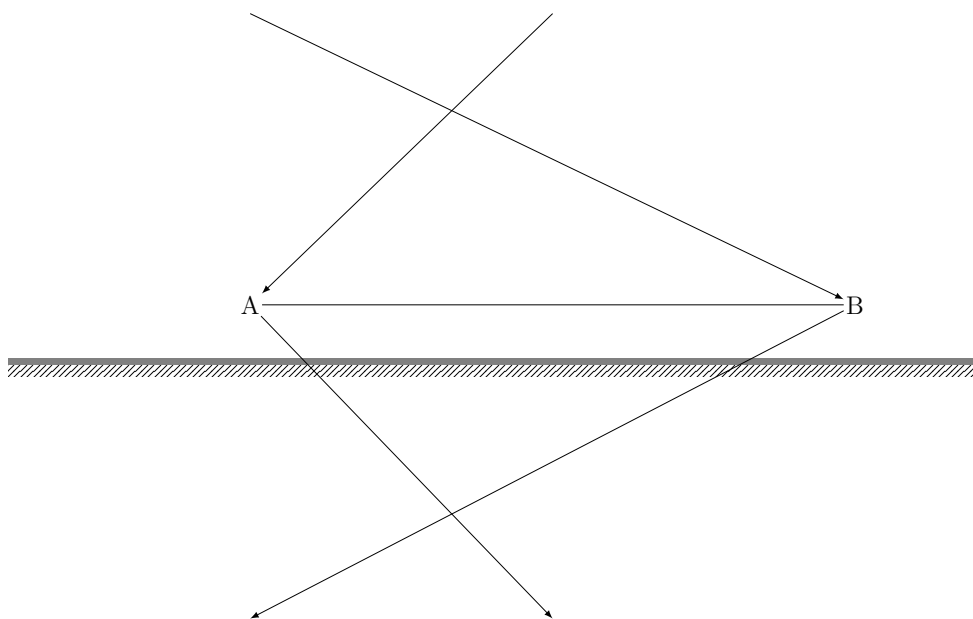
1969 年 7 月 21 日阿波罗 11 号飞船的组员在月球上安置了复归反射器（如下图所示），可以将地球射出的激光平行返回到原射出点。这样就可以测得地球和月球之间的距离。这个实验的成果之一就是发现月球在以每年 **3.8 厘米** 的速度远离地球。有一次测量从射出到受到返回的激光花了 **2.56 秒**，那么请问地球到月球的距离是 _____？（已知光速 $c = 3 \times 10^8 m/s$ ）



三角法（测量大的距离）

探险家汤姆破解了最新的藏宝图，藏宝图的密码是两个废弃的金字塔，金字塔 A 上垂直放一面镜子，对着下午 4 点钟时候的太阳光，宝藏就在反射光所指的方向；

金字塔 B 上也要垂直放一面镜子，对着早上 9 点钟时候的太阳光，宝藏就在放射光所指的方向。汤姆马上就找到宝藏的方法了。请问汤姆是怎么做到的？



时间的测量

时间的测量工具有：秒表、手表等等。（生活中能够看时间的工具都能用来测量时间喽。）



时间的国际主单位是 _____ (s) ; 常用的单位有小时 (h) 分 (min) 等。
 $1\text{h} = 60\text{min} = 360\text{s}$ 。

秒表的使用

秒表的分度值是多少？幸运的是初中阶段除了长度需要估读其他都不需要估读，所以你读到达多少秒就写多少秒喽。

那么什么是时间？

别扯太远

计时的方法（周期性的事件）

生活中的时间

比如以太阳周期性升起计时一天。此外还有一年（叶子落下，花开花落），心跳等等。这些时间的生活经验也可能考对错题。

更加精确的周期性事件

单摆，电磁波的振动频率。（比如我们的日常用电是 50Hz ，也就是 $1\text{s}50$ 个周期。这样一个周期就是 $1/50\text{s}$ ，我们就可以用这个周期来计时。）

速度法

（根据 $t = \frac{s}{v}$ ）

运动的描述

机械运动

物理学上把物体 _____ 称为机械运动。



参照物

在研究物体的机械运动时，需要明确是以哪个物体为标准，这个作为标准的物体叫_____。

(就坐火车或坐汽车的实际生活经验讲开去)

所以自然界一切物体都在运动，静止是相对的，我们观察同一物体是运动还是静止，取决于所选的_____。

(2013 广西南宁, 1, 2 分) 2012 年 11 月 23 日，国产歼 -15 舰载机首次在航空母舰“辽宁号”上成功起降。如图所示，飞机起飞时，若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



(2013 山西, 31, 2 分) 图是“辽宁号”航母指挥员正在用“走你”的动作指挥飞机起飞的情景。飞行员看到指挥员向后退去，是以_____为参照物，飞机_____风 (填“顺”或“逆”) 时更容易起飞。





运动的快慢

物体通过的路程和通过这段路程所需的时间的比值，称为物体在这段路程或这段时间内的 _____。

速度表示物体运动快慢的物理量，公式 $v = s/t$ ，国际单位是米每秒（m/s）。

$1\text{m/s}=3.6\text{km/h}$ （这个记住方便换算。）

问题：下列四个选项中，平均速度最大的是（_____）

- A. 航模飞行器以 11m/s 的速度飞行
- B. 汽车以 50km/h 的速度在公路上行驶
- C. 百米赛跑中运动员用 10s 时间跑完全程
- D. 从 30m 高出竖直下落到地面的物体用了 2.5s

速度的生活常识

人走路的速度约为 $3 \sim 4$ 公里每小时，跑步的速度约为 15 公里每小时，自行车的速度约为 30 公里每小时，摩托车的速度约为五六十公里每小时，汽车的速度最快约为一百多公里每小时，一般火车的速度和汽车的速度差不多的，超过二百公里每小时的是动车。

问题：小汽车在高速公路上正常行驶，它的速度最接近（_____）

- A. 3m/s B. 30m/s C. 300m/s D. 3000m/s

（2013 贵州贵阳，15，2 分）据悉，全程约 800km 的贵（阳）广（州）高速铁路将于 2014 年建成通车，列车全程的行驶时间只需 4h ，则列车这段路程的平均速度为 _____ km/h 。若仅考虑地理位置的关系，同一列车从贵阳开到广州比从广州开到贵阳所消耗的能量要 _____（选填“大”或“小”）。

若学生不了解重力势能和动能，第二问可忽略。

平均速度

匀速直线运动的特点是速度大小不变，方向不变。变速直线运动的速度大小改变，方向不变。只能用平均速度——也就是该物体走过的总路程除以总的时间（计算公式都是类似的，简单提一下即可。）



(2013 山东济南, 18, 2 分) 如图为告诉摄影机拍摄的子弹射过柿子的照片。若子弹的平均速度是 900m/s , 则子弹穿过柿子的时间大约为 ()

这里可以
下瞬时速度
念

- A. 0.1min
- B. 0.1s
- C. 0.1ms
- D. $0.1\mu\text{s}$



(2013 山东烟台, 17, 2 分) 小明一家双休日驾车外出郊游, 在汽车行驶的过程中, 小明同学观察了一下速度及里程表盘如甲所示, 此时汽车的行驶速度为 _____。汽车行驶了半个小时后, 表盘的示数如图乙所示, 那么这段时间内汽车行驶的平均速度为 _____。

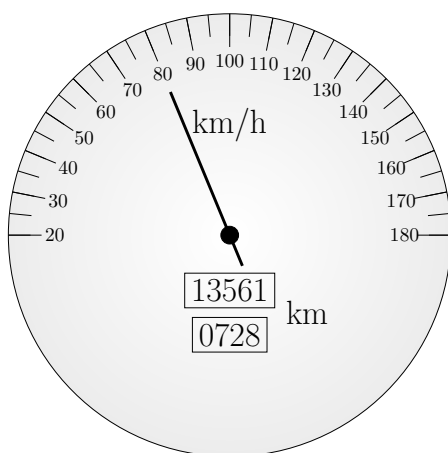


图 4: 甲

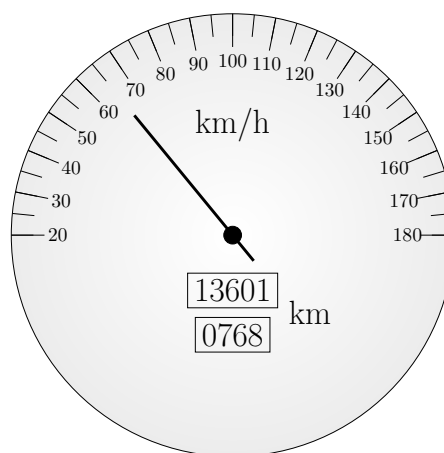
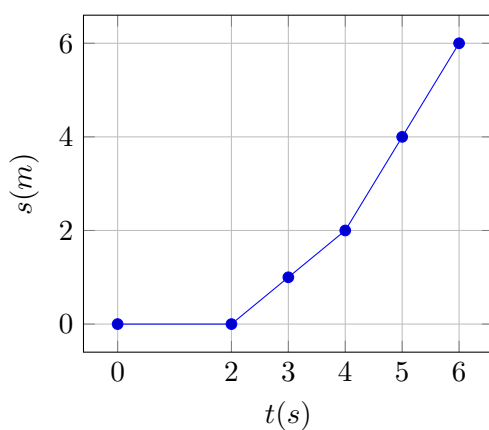


图 5: 乙

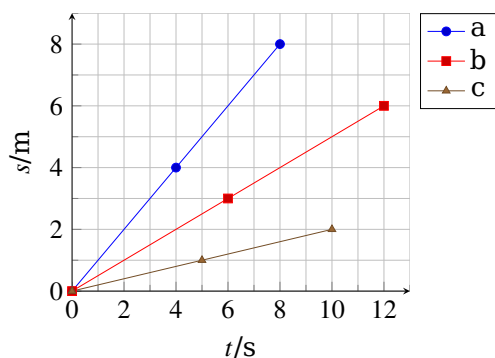
距离—时间图

我们在数学中学过一次函数, 比如下面是描述一个物体的距离—时间图, 你能从中看到什么?



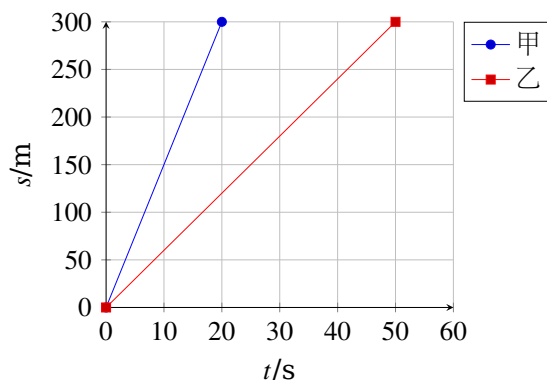
从 0-2 秒物体在做什么运动？从 2-4 秒是什么运动？走了多远的距离？速度是多少？从 4-6 秒是什么运动？走了多远的距离？速度是多少？整个过程又是什么运动？走了多远的距离？平均速度是多少？

(2012 上海, 7, 2 分) 【难】 甲、乙两物体同时同地同方向开始做匀速直线运动，甲的速度大于乙的速度，它们的 $s-t$ 图象为下图所示 **a**、**b**、**c** 三条图线中的两条，运动 5 秒甲、乙间的距离大于 2 米，则 ()



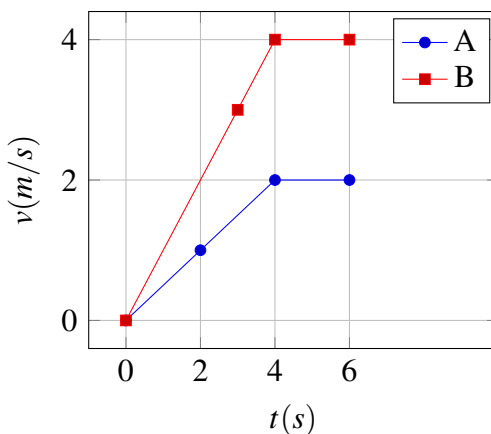
- A. 甲的 s-t 图一定为图线 a
- B. 甲的 s-t 图可能为图线 b
- C. 乙的 s-t 图一定为图线 c
- D. 乙的 s-t 图可能为图线 a

(2011 黑龙江哈尔滨, 39, 2 分)
甲、乙两辆汽车在水平路面上同时向东行驶, 路程—时间图象如图所示, 则甲车的速度是 _____m/s; 两车行驶过程中, 若以甲车为参照物, 乙车向 _____运动。



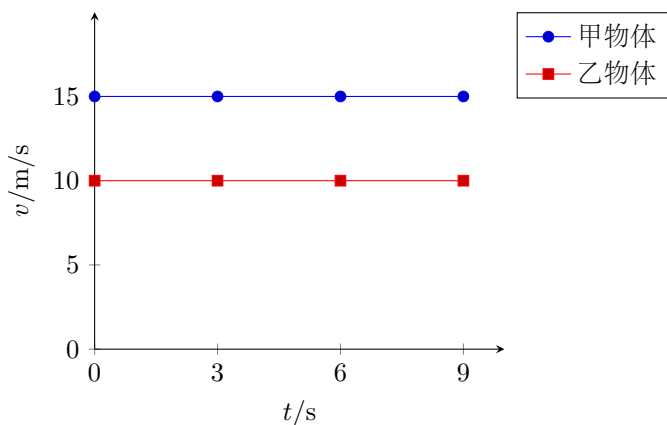
速度—时间图

速度—时间图是描述一个物体运动速度和时间的关系图, 下面这幅图你会看吗?

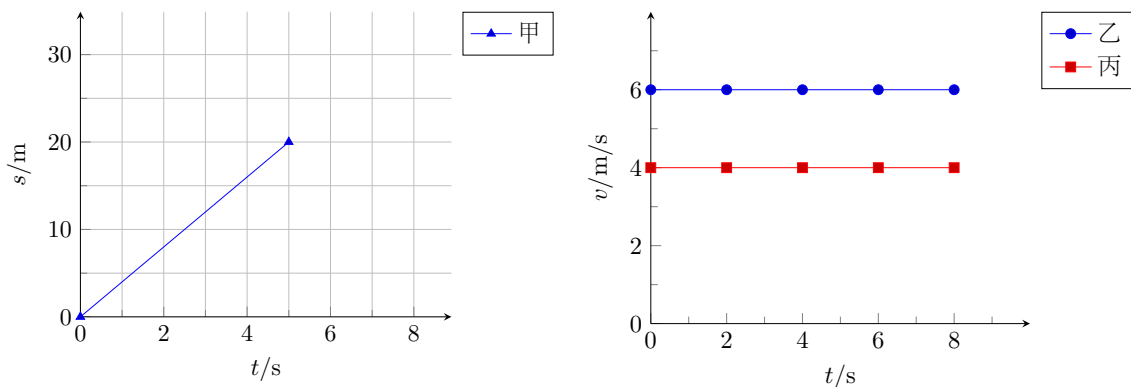


在 0-4 秒是什么运动? 4-6 秒的时候 A 物体和 B 物体谁的速度快, 各是多少?

(2013 辽宁沈阳, 14, 2 分) 甲、乙两个物体同时从同一地点向西做直线运动, 速度与时间关系如图所示。以甲为参照物, 乙向 _____做直线运动, 经过 6s 甲乙两物体相距 _____m。



(2010 广东广州, 13, 3 分) 甲、乙、丙三辆小车同时、同地向同一方向运动, 它们运动的图象如图所示, 由图象可知: 运动速度相同的小车是 _____ 和 _____; 经过 5s 跑在最前面的小车是 _____。



总结

现在我们已经学会了如何用速度这个概念来描述物体的运动的情况, 其中涉及到了长度, 时间, 参照物等的概念。速度这一块大题主要以实验探究的形式展开。值得一提的是虽然初中并不讨论加速度这个概念, 但常常有些题目实际上已经涉及到了。

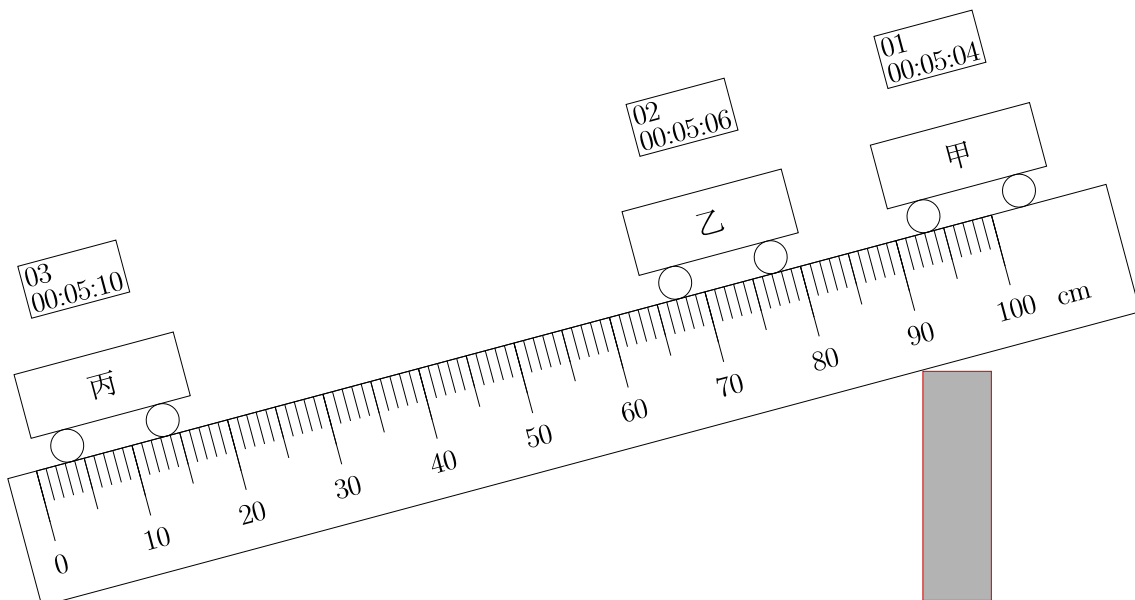
(2010 湖北黄冈, 23, 3 分) **[难]** 物理学中将物体在单位时间内速度的增加量定义为加速度。依据该定义, 若某物体在 t 时间内速度从 v_1 增加到 v_2 , 则加速度为 $\frac{v_2 - v_1}{t}$ 。现有一小球从静止开始以 3m/s^2 的加速度加速运动 2s, 则 2s 末小球的速度为 (_____)

- A. 0 B. 2m/s C. 3m/s D. 6m/s



最后我们来通过这些大题来检验一下自己对这一章的理解程度。

(2011 江西, 23, 8 分) 某物理兴趣小组利用带有刻度尺的斜面、小车和数字钟“测量小车的平均速度”，如图所示，图中显示的是他们测量过程中的小车在甲、乙、丙三个位置及其对应时间的情形，显示时间的格式是“时：分：秒”。



(1) 请你根据图示完成下表。

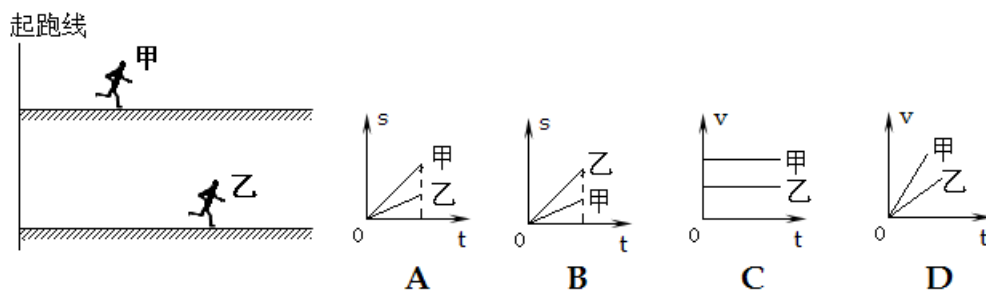
	小车由甲至乙	小车由乙至丙	小车由甲至丙
路程 s/cm	26		
时间 t/s		4	
平均速度 $v \text{ (cm/s)}$			15

(2) 分析表中数据，小车全程是做匀速运动吗？为什么？



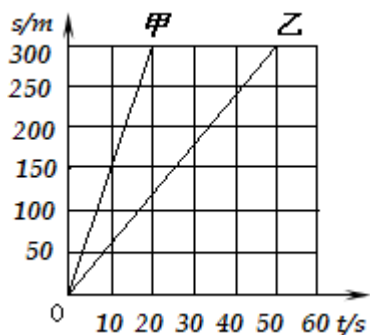
题库 A

1. 妈妈用电动车送小明上学，途中妈妈提醒小明“坐好，别动！”。这个“别动”的参照物是（_____）
- A. 电动车上的座位
B. 路旁的树木
C. 迎面走来的行人
D. 从旁边超越的汽车
2. 小明坐在行驶的列车内，若说他是静止的，则所选择的参照物是（_____）
- A. 车窗 B. 铁轨 C. 路边的树 D. 在车内走动的乘务员
3. 一辆汽车沿平直的公路向西快速行驶，一个行人沿该公路的便道向西散步。以行人为参照物汽车（_____）
- A. 向东运动
B. 向西运动
C. 静止不动
D. 无法确定
4. 机场周围不允许有鸟类飞行，以免撞毁飞机。这是因为（_____）
- A. 以地面为参照物，鸟的速度非常大
B. 以机场步行的人为参照物，鸟的速度非常大
C. 以机场内的飞机为参照物，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
5. 甲、乙两位同学进行百米赛跑，假如把他们的运动近似看作匀速直线运动处理，他们同时从起跑线起跑，经过一段时间后他们的位置如下图所示，在图中分别作出在这段时间内两人运动路程 s 、速度 v 与时间 t 的图像，正确的是（_____）

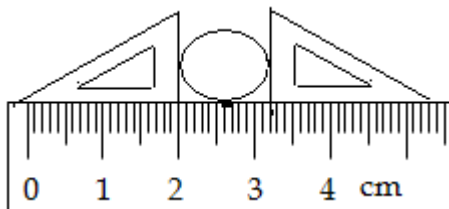




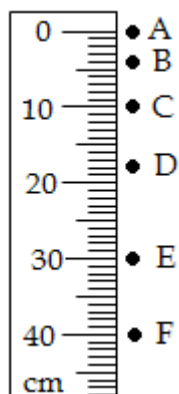
6. 为了减小测量的误差，使测量结果更精确，下列方法中错误的是（_____）
- A. 进行多次测量取平均值
- B. 改进测量方法
- C. 更换更精确的测量工具
- D. 测量数据不合适时，可做适当的修改
7. 坐在逆水行驶的船中的乘客，我们说他静止是以下列哪种物体为参照物的（_____）
- A. 河岸上的树 B. 迎面驶来的船 C. 船舱 D. 河水
8. 空中加油机加油过程中，加油机、受油机沿同一水平方向以相同的速度飞行，以加油机为参照物，受油机是_____的；以地面为参照物，加油机是_____的。
9. 甲、乙两辆汽车在水平路面上同时向东行驶，路程-时间图像如下图所示，则甲车的速度是_____m/s；两车行驶过程中，若以甲车为参照物，乙车向_____运动。



10. 如下图所示，量筒的直径 d 为_____cm。



11. 如下图所示，是小球从静止开始下落时的频闪摄影照片。照相机拍照时每隔 $0.02s$ 曝光一次。由照片可知，小球从 A 位置下落到 F 位置时所用的时间是_____s，此过程中，小球下落的平均速度大约是_____m/s。



12. 小明同学在今年初中毕业升学体育考试 $50m$ 跑项目中，取得 $7s$ 的成绩。求：

- (1) 小明的平均速度；
- (2) 如果终点计时员听到发令枪才计时，则小明的成绩比他的实际成绩快多少秒？（已知声速为 $340m/s$ ，结果保留两位小数。）

13. 一座大桥长 $1.6km$ ，一列长 $200m$ 的火车以 $15m/s$ 的速度通过此桥，火车完全通过此桥所需的时间为多少？