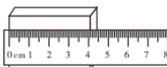
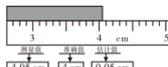


专题 06 机械运动

知识清单



考点 1 长度和时间的测量

长度的测量	长度的测量是物理学最基本的测量，国际单位制中长度的基本单位是： 米 ，符号 m。长度还有常用单位：千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)。				
刻度尺的使用	认	放	看	读	记
	(1)零刻度线 (2)量程 (3)分度值	(1)零刻度线 与物体 对齐 ； (2)刻度尺 紧贴 被测物体。	视线要与尺面 垂直 。	估读到 分度值的下一位 。	准确值、 估计值和 单位。
					例如： 4.05 cm
时间的测量	国际单位是：秒，符号是 s，常用的单位还有时(h)，分(min)， 微秒(μs)				

温馨提示

估测时间，常用数脉搏跳动次数的方法，即先用秒表测出自己脉搏跳动 10 次(或更多)所用的时间 t ，接着估测时间时，数出脉搏跳动的次数 n ，则被估测的时间为 $\frac{n}{10}t$ 。



考点 2 误差和错误

误差的概念	测量值和 真实值 之间的差异叫误差
-------	--------------------------

误差产生的原因	测量者的估读；测量工具的 精密程度 ；环境的影响
减小误差的方法	(1)改进测量仪器 (2) 多次测量求平均值 (常用方法)
误差和错误的区别	(1)误差在测量中是 不可 避免的，只可减小，不能 消除 。 (2)错误是由于测量过程中操作不正确造成的，是 可以 避免的。



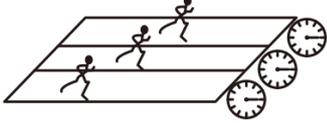
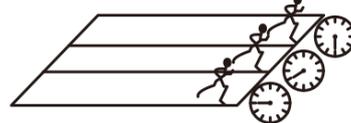
考点3 运动和静止的相对性

项目	具体内容
机械运动	把 物体位置的变化 叫做机械运动，简称运动
参照物	为研究物体的机械运动而选为标准的物体叫做 参照物 。
静止与运动的相对性	物体相对参照物位置有发生变化，就称为物体是运动的，相对参照物位置没有发生变化，称为物体是静止的。



考点4 速度及其计算

1.比较物体运动快慢的两种方式

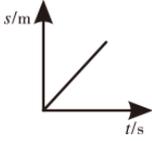
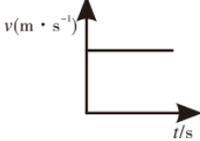
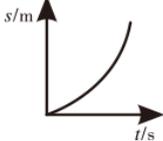
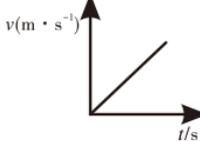
图解		
方法	相同的 路程 比 时间 。	相同的 时间 比 路程 。

2.速度及其计算

物理意义	速度是表示物体运动 快慢 的物理量。
定义	物理学中，把路程与时间之比叫做速度，在数值上等于物体在 单位时间 内通过的 ③路程 。
公式	$v = \frac{s}{t}$
单位	基本单位：米/秒(m/s)，常用单位：千米/小时(km/h)，关系：1 m/s= 3.6 km/h

	。
易错点	易从纯数学角度分析公式 $v = \frac{s}{t}$ ，即 v 与 s 成正比，与 t 成反比。从物理角度讲这是错误的，速度与物体本身的运动情况有关，与 s 、 t 无关 。

3. 匀速直线运动和变速直线运动

区别	匀速直线运动	变速直线运动
定义	物体沿着 直线 且 速度 不变的运动	速度 大小变化的直线运动
特点	匀速直线运动的物体，在任何时刻、任何一段路程内，速度都是 相等 的。	变速直线运动，相等的时间内，物体通过的路程 不相等 。
图像描述	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>$s-t$ 图像:</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>$v-t$ 图像:</p>  </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>$s-t$ 图像:</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>$v-t$ 图像:</p>  </div> </div>

温馨提示

平均速度是用来描述变速运动的物体运动的平均快慢程度。平均速度不是速度的平均值，平均速度是路程和时间比值。

实验突破



实验 1 用刻度尺测量长度、用停表测量时间

【实验目的】

- (1) 练习正确使用刻度尺测长度和记录测量结果。
- (2) 练习估测到分度值的下一位。
- (3) 练习正确使用停表测量时间。

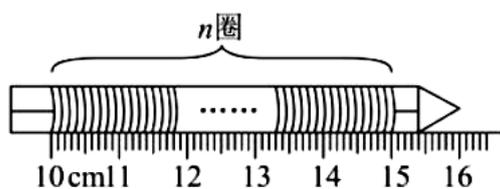
【实验器材】

刻度尺、三角板（两块）、铅笔、作业本、物理课本、硬币、细铜丝（或细铁丝，约30cm）、停表。

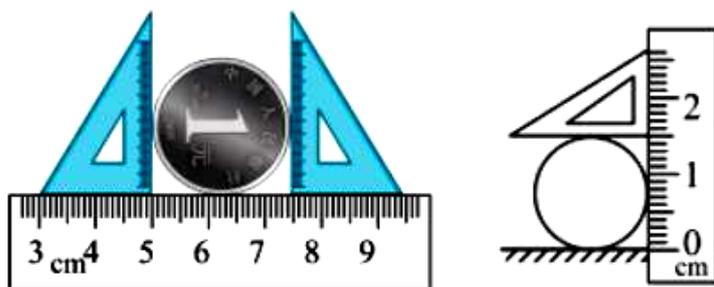
【实验步骤】

（1）用刻度尺测量长度

- ①观察你使用的刻度尺的量程、分度值、零刻度线是否磨损。
- ②用刻度尺测量物理课本和作业本的长、宽，每项测量三次，并记录测量结果。
- ③测细铜丝的直径。把细铜丝在铅笔上紧密排绕若干圈，记下密绕圈数为 n ，测量出 n 圈线围的宽度为 L ，则一圈的宽度为 $d = \frac{L}{n}$ ，就是细铜丝的直径，如图所示。将细铜丝绕不同的圈数，测量三次，并记录测量结果。



- ④用刻度尺和三角板测出1元硬币的直径。如图所示，在圆周的不同位置处，测量三次，把测量的数据记录下来。



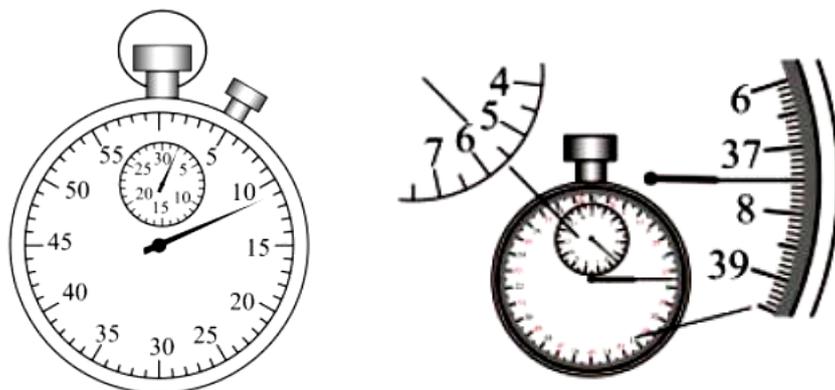
- ⑤用测量的数据算出每次测量的平均值。
- ⑥实验结束后整理实验器材并放回原处。

（2）用停表测量时间

- ①观察停表的量程和分度值。

②按动停表上的按钮，同时数出脉搏跳动 10 次，按一下按钮，读出所用的时间，再用停表测出 1min 内脉搏跳动的次数，并记录下来。

③再次按一下按钮，使停表指针回零。



【注意事项】

- (1) 在使用厚刻度尺时，要使刻度尺的刻度紧贴被测物体。
- (2) 读数时，视线要与尺面垂直，而且要正对刻度线，用零刻度线磨损的刻度尺测量时，测量结果要用末端示数减去始端示数得出。
- (3) 长度的测量值应估读到分度值的下一位，求平均值的精确度要和测量值的精确度相同。
- (4) 在测量铜丝的直径时，一定要把铜丝紧密排绕在铅笔上，中间不能留空隙，不能重叠，同时不宜用力拉伸铜丝，以免使铜丝直径发生变化。
- (5) 使用停表前先上紧发条，但不宜过紧，以免损坏发条；不用时应及时将其放回盒内，并让其继续走动，以放松发条。



实验 2 测平均速度

【实验目的】

- (1) 练习使用刻度尺和停表测平均速度。
- (2) 加深对平均速度的理解。

【实验器材】

斜面、小车（或小球）、刻度尺、停表、金属片。

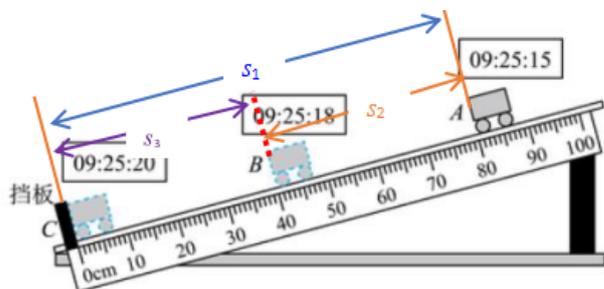
【实验原理】

做变速直线运动的物体，如果在时间 t 内通过的路程为 s ，那么在这段时间（或这段路程）

内的平均速度为 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。

【实验步骤】

(1) 使斜面保持很小的坡度，把小车放在斜面顶端，金属片放在斜面底端，测出小车通过的路程 s_1 和小车从斜面顶端滑下到撞击金属片的时间 t_1 ，如图所示。



(2) 根据测得的 s_1 、 t_1 算出小车通过斜面全程的平均速度 \bar{v}_1 。

(3) 将金属片移到 s_1 的中点，测出小车从斜面顶端滑过斜面上半段路程 s_2 所用的时间 t_2 ，算出小车通过上半段路程的平均速度 \bar{v}_2 。

(4) 计算出小车通过下半段路程 s_3 所用的时间 t_3 ，求出平均速度的 \bar{v}_3 。

【注意事项】

(1) 斜面坡度不可以过小，否则小车做变速运动不明显；坡度也不可以过大，否则，小车运动太快，时间太短，不便于测量。

(2) 测量路程时，不可从斜面顶端量到斜面末端或中点，必须从小车的车头量到车头，或从车尾量到车尾，否则计算有误。

(3) 金属片要跟斜面垂直。

(4) 准确测定时间是减小实验误差的关键。

【答案】D

【解析】A. 以旗杆为参照物，所有飞机与旗杆之间都有位置变化，所以所有飞机都是运动的，故 A 错误；

BD. 以其中一架直升机为参照物，其余 19 架直升机都没有与这一架直升机发生位置变化，所以其余 19 架直升机都是静止的，故 B 错误，D 正确；

C. 以观众为参照物，所有飞机都与观众之间发生了位置变化，所以飞机是运动的，故 C 错误。

故选 D。

3. 一辆汽车在从甲地到乙地的过程中，若前半程的平均速度为 15m/s，后半程的速度为 30m/s，则物体在整个运动过程中的平均速度为（ ）

A. 20m/s

B. 24m/s

C. 22.5m/s

D. 25m/s

【答案】A

【解析】假设前半段路程和后半段路程为 s ，则整个过程中的路程为 $2s$ ，由 $v = \frac{s}{t}$ 可知，汽车在前半程所用的时间

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{15\text{m/s}}$$

汽车后半程所用的时间

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{30\text{m/s}}$$

全程的总时间

$$t_{\text{总}} = t_1 + t_2 = \frac{s}{15\text{m/s}} + \frac{s}{30\text{m/s}}$$

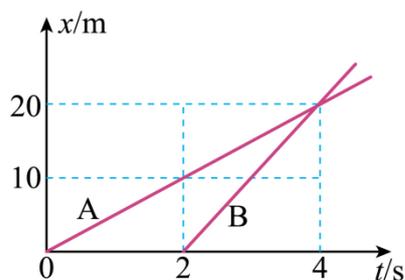
物体在整个运动过程中的平均速度

$$v = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}} = \frac{2s}{\frac{s}{15\text{m/s}} + \frac{s}{30\text{m/s}}} = 20\text{m/s}$$

故 BCD 不符合题意，A 符合题意。

故选 A。

4. A、B 两物体从同一地点沿同一直线运动，其 $x-t$ 图线如图所示，从图线可知，下列判断正确的是（ ）



- A. A、B 两物体同时开始运动
- B. 在 $t=4s$ 时，A、B 两物体的运动快慢相等
- C. 在 $t=4s$ 时，A、B 两物体相遇
- D. 在 $t=2s$ 之后，A 追击 B

【答案】C

【解析】A. 由图象可知，B 比 A 晚 2s 出发，故 A 错误；

BD. 由图象可知，A、B 均做匀速直线运动，A 的速度是

$$v_A = \frac{s_A}{t_A} = \frac{20\text{m}}{4\text{s}} = 5\text{m/s}$$

B 的速度是

$$v_B = \frac{s_B}{t_B} = \frac{20\text{m}}{4\text{s} - 2\text{s}} = 10\text{m/s}$$

则在 $t=4s$ 时，A、B 两物体的运动快慢不相等，在 $t=2s$ 之后，B 追击 A，故 BD 错误；

C. 由图象可知，A、B 运动的路程相等，则在 $t=4s$ 时，A、B 两物体相遇，故 C 正确。

故选 C。

二、填空题

5. 测量就是为了进行可靠的定量_____；要想可靠必须有人们公认的标准，这个标准叫做_____，还需要有合适的测量_____。世界上第一只摆钟是根据_____原理制成的，此原理是由意大利科学家伽利略先发现。

【答案】 比较 单位 工具或仪器 摆的等时性

【解析】 [1][2][3]为了比较不同物体的一些物理性质，进行可靠的定量比较，人类引入了比较标准就是单位，而国际单位制是大家公认的比较标准，因此在国际单位制中每一个物理量都有它自己合适的单位，为了进行测量，还需要有合适的测量工具或仪器进行测量。

[4]世界上第一只摆钟是根据意大利科学家伽利略最先发现的摆的等时性原理制成的。

6. 小茗和爸爸驾车去沂源游玩，到达沂源松仙岭隧道口时，发现图中所示的交通标志牌，“80”的含义是_____。在遵守交通规则的前提下，汽车驶过该隧道最快用_____秒。



【答案】 车限速 80km/h 21

【解析】 [1]“80”的含义是车限速 80km/h。

[2]从图中可知，隧道的长度

$$s = 465\text{m}$$

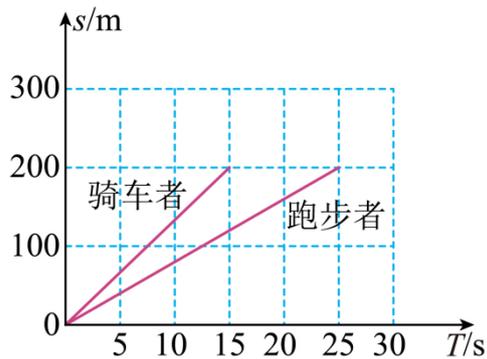
在遵守交通规则的前提下，汽车驶过该隧道所用的时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{465\text{m}}{\frac{80}{3.6}\text{m/s}} \approx 21\text{s}$$

7. 如图所示，是一个骑自行车的人与一个跑步的人从同一地点出发，沿直线往东运动时的路程随时间变化的图线，根据图线回答下列问题：

(1) 骑车者 _____（选填“是”或“不是”）做匀速直线运动；

(2) 跑步者相对于骑车者而言是 _____ 运动（均填“向东”或“向西”）。

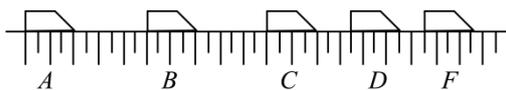


【答案】 是 向西

【解析】 (1) [1] 骑车者沿直线往东运动，他的路程-时间图像是一条直线，所以他做匀速直线运动。

(2) [2] 由图像可知，相同时间内骑车者通过的路程大于跑步者通过的路程，因此骑车者的速度大跑步者的速度，因为他们都是向东运动，所以跑步者相对于骑车者而言，是向西运动。

8. 小明同学利用相机的多次曝光拍摄了一辆做直线运动的轿车，照片如图所示。已知拍摄时间间隔设定为 1s，轿车车身长为 3.6m，以 A 为计时起点，前 4s 内轿车是在 _____（选填“加速”或“减速”），第 2s 内轿车的平均速度为 _____ m/s。



【答案】 减速 9

【解析】 [1][2] 由图可知

$$AB = BC > CD > DF$$

表明轿车在相等时间内通过的路程越来越小，说明轿车做减速运动；因为一个轿车的车长 3.6m 在刻度尺上占 4 个小格，则每个小格的长度为

$$\frac{3.6\text{m}}{4\text{格}} = 0.9\text{m/格}$$

在第 2s 内轿车通过的路程

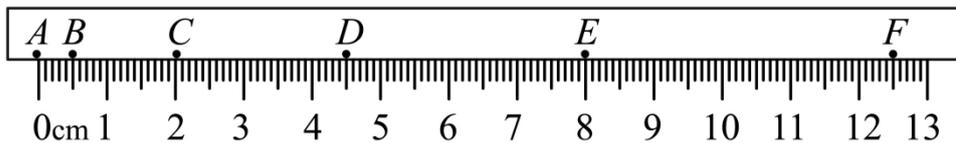
$$s = 10\text{格} \times 0.9\text{m/格} = 9\text{m}$$

所以第 2s 内轿车的平均速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{9\text{m}}{1\text{s}} = 9\text{m/s}$$

三、实验题

9. 小明在探究速度的变化时，拍摄了小球从 A 点沿直线运动到 F 点的频闪照片（如图所示）。若频闪照相机每隔 0.2s 闪拍一次，分析照片可知：



- (1) 小明使用的刻度尺的分度值是_____ mm；
- (2) 小球从 A 点到 F 点_____（选填“是”或“不是”）做匀速直线运动；
- (3) 从 A 点到 E 点共运动_____ cm 的路程，小球从 A 点到 E 点的平均速度为_____（保留两位有效数字） m/s。

【答案】 1 不是 8.00 0.10

【解析】 (1) [1]刻度尺的分度值(或叫最小刻度值)为相邻的刻度线表示的长度，故所使用刻度尺的分度值是 1mm。

(2) [2]由图可知，小球从 A 点到 F 点，在相等的时间内物体通过的路程越来越大，说明小球运动越来越快，即速度越来越大，故小球不是做匀速直线运动。

(3) [3]从 A 点到 E 点的路程为

$$s = 8.00\text{cm} = 0.08\text{m}$$

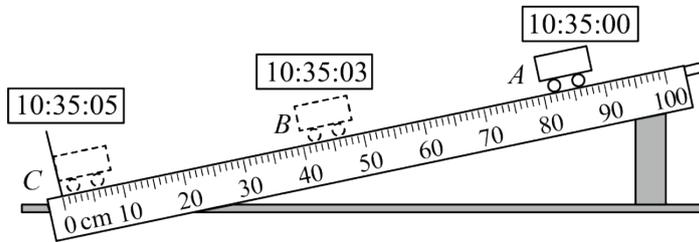
小球从 A 点到 E 点所用时间

$$t = 4 \times 0.2\text{s} = 0.8\text{s}$$

小球从 A 点到 E 点的平均速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{0.08\text{m}}{0.8\text{s}} = 0.10\text{m/s}$$

10. 小明在“测量物体运动的平均速度”的实验中，设计了如图所示的实验装置：



- (1) 该实验是根据公式 _____ 进行速度计算的；
- (2) 实验中为了方便计时，应使斜面的坡度较 _____（填“大”或“小”），以减小测量 _____ 的误差；（填“时间”或“路程”）
- (3) 让小车从斜面的 A 点静止开始下滑，分别记下小车到达 A、B、C 三处时电子表的显示（数字分别表示“小时：分：秒”），小车在 BC 段运动的路程 $s_{BC} =$ _____ cm，BC 段运动的平均速度的 v_{BC} 是 _____ m/s；
- (4) 实验中应多次测量，每次测量时必须让小车从 _____ 由静止开始下滑。

【答案】 $v = \frac{s}{t}$ 小 时间 40.0 0.2 同一位置

【解析】 (1) [1]测量平均速度的实验原理是通过测量路程和时间，计算速度，因此该实验是根据公式 $v = \frac{s}{t}$ 来完成的，所以，实验原理是 $v = \frac{s}{t}$ 。

(2) [2][3]斜面的坡度越大，小车在斜面上滑下的速度越快，因此为了方便计时，应该让斜面的坡度较小，以减少测量时间的误差。

(3) [4][5]由图可知，小车在 BC 段的路程

$$s_{BC} = 40.0\text{cm} = 0.400\text{m}$$

BC 段所用的时间

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/495200202320012000>