

专题 06 机械运动

目录

- 01 思维导图：呈现教材知识结构，构建学科知识体系。
- 02 知识梳理：甄选核心考点，重难点逐项分解。
- 03 易混易错：点拨易混易错知识点
- 04 方法技巧：总结高效学习策略，快速掌握和巩固知识
- 05 典例精析：针对典型题型，详细解析解题步骤，引导解题思路
- 06 真题赏析：通过经典真题升华教材，提炼核心方法。

课标新趋势

机械运动一般在选择题、填空题、实验题中出现，结合生活现象、交通工具、简单运动模型等背景考查。

★常考考点有：长度和时间的测量、运动和静止的相对性、速度相关计算（高频）、实验：测量物体运动的平均速度等。

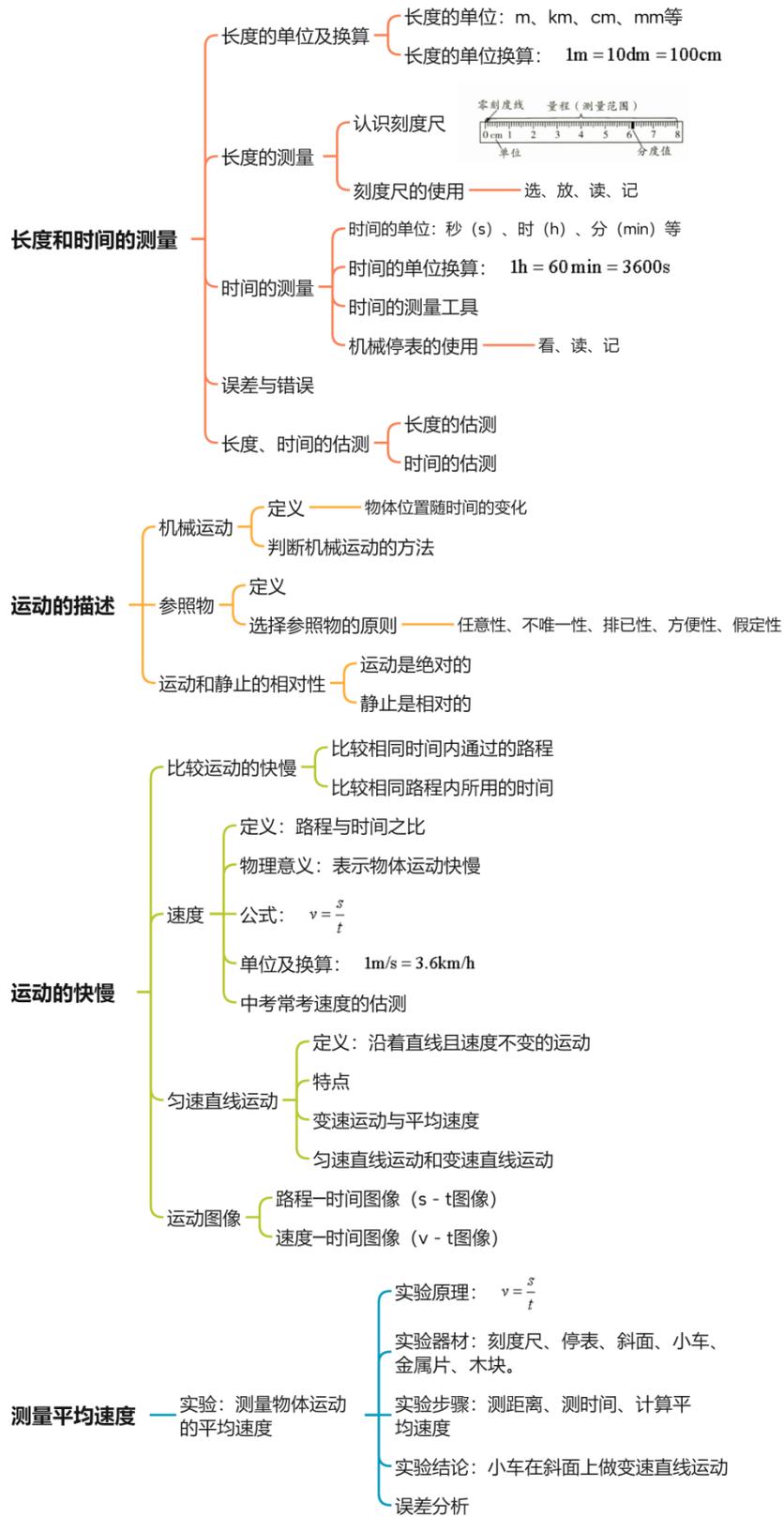
- 1、刻度尺和机械停表的使用和读数一般在选择、填空题中结合具体情境考查；
- 2、运动状态、参照物判断作为中考高频考点，常考查的方式有根据参照物判断物体的运动情况、根据物体的运动情况选择参照物。

主要在选择、填空题中以古诗词、生活情境、教材典例、科技等为背景单独考查，也常与惯性、速度计算、机械能等力学其他知识综合考查；

- 3、速度相关计算作为中考高频考点，通常在选择、填空题中考查，或在计算题中综合力学其他知识考查；考查速度、路程、时间的计算；
- 4、实验：测量物体运动的平均速度主要考查：①平均速度计算；②误差分析。

01 思维导图

机械运动



考点一 长度和时间的测量

知识点 01 长度的单位及换算

1、长度的单位

- (1) 在国际单位制中，长度的单位是米，符号是 m。
- (2) 常用的长度单位还有千米 (km)、分米 (dm)、厘米 (cm)、毫米 (mm)、微米 (μm)、纳米 (nm) 等。

2、长度的单位换算

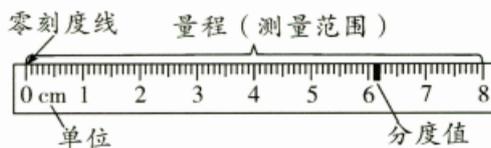
- (1) 换算关系： $1\text{km} = 1 \times 10^3 \text{m}$ ； $1\text{m} = 10\text{dm} = 100\text{cm}$ ； $1\text{m} = 10^3 \text{mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{nm}$ 。
- (2) 步骤：数值不变，乘原单位与目标单位之间的进率，将原单位改为目标单位。
- ①大单位→小单位：乘以进率。例如， $0.28\text{m} = 0.28 \times 10^3 \text{mm} = 280\text{mm}$
- ②小单位→大单位：乘以进率的倒数。例如， $280\text{mm} = 280 \times \frac{1}{10^3} = 0.28\text{m}$

知识点 02 长度的测量

1、认识刻度尺

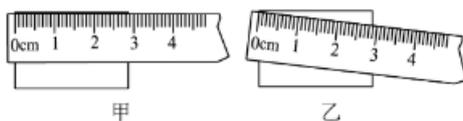
- (1) 零刻度线：刻度尺的起始刻度。
- (2) 分度值：两条相邻刻度线之间的距离。
- (3) 测量范围（量程）：从零刻度线到这把刻度尺的最后一条刻度线的距离。

如图所示，此刻度尺的测量范围（量程）为 0~8cm，分度值为 1mm。

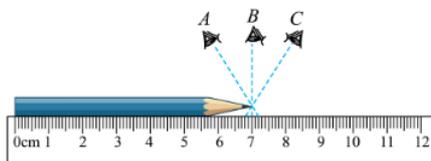


2、刻度尺的使用

- (1) **选**：选择合适量程、分度值的刻度尺进行测量。
- (2) **放**：刻度尺的零刻度线与被测物体的一端对齐，且有刻度的一边要紧贴被测物体且与被测物体平行，不能歪斜。



(3) **读** 读数时视线要正对刻度线，要注意区分大格及小格的数目，读数时应估读到分度值的下一位。



(4) **记**：记录结果不但要记录数值，还要注明单位。如图所示，铅笔的长度记录为 7.00cm。

知识点 03 时间的测量

1、时间的单位

在国际单位制中，时间的基本单位是秒，符号是 s。常用的单位还有时（h）、分（min）等。

2、时间的单位换算

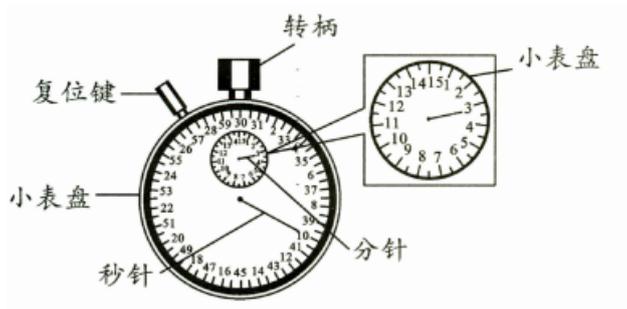
$$1\text{h} = 60\text{min} = 3600\text{s}; \quad 1\text{s} = 1000\text{ms}; \quad 1\text{ms} = 1000\mu\text{s}$$

3、时间的测量工具

古代测量工具有日晷、沙漏、滴漏等；现代测量工具有机械停表、机械钟、石英钟、电子停表等。

4、机械停表的使用

(1) **看**：测量前认真观察表盘量程，停表中小表盘的单位为 min，指针转过一周所用时间为 15 min；大表盘的单位为 s，指针转过一周所用时间为 30 s。



(2) 读

①观察小表盘内指针是否过半刻度线，从而确定大表盘指针所指刻度为前 30s 还是后 30s。若小表盘的非整数分钟小于 0.5 min，则大表盘读数在 0~30s 内；若小表盘的非整数分钟大于 0.5 min，则大表盘读数在 30~60s 内；

②停表示数=小表盘指针偏过的整示数×1min+大表盘指针示数×1 s。

(3) **记**：记录结果不但要记录数值，还要注明单位。如图所示，停表的读数为 3 min+10 s=190 s。

知识点 04 误差与错误

	误差	错误
产生原因	客观原因造成的， <u>不是</u> 人为造成的	主观原因造成的， <u>是</u> 人为的
能否消除	只能减小， <u>不能</u> 消除	<u>可以</u> 消除
区分方法	实验数据较接近真实值；误差值一般不超过测量工具的分度值	实验数据远远偏离真实值
减小或避免的方法	①选用精密的测量仪器； ②改进测量方法； ③多次测量， <u>求</u> 平均值。	按照正确的方法测量

知识点 05 长度、时间的估测

1、长度的估测

(1) 身体上的“尺”：大拇指的宽度约 1cm；中学生“一拃”的长度约 15 cm；中学生走一步的距离约 0.5m；中学生的身高约 160cm。

(2) 中考常考长度估测：课桌的高度约 80cm；教室每层楼高约 3m；九年级物理课本的长度约 26cm，宽度约 18cm，厚度约 1cm；一只新铅笔的长度大约为 20cm。

2、时间的估测

人眨眼一次的时间约为 0.3s；脉搏跳动一次的时间约为 0.8s；中学生的百米成绩约为 14s；普通中学生跑完 800m 用时约为 4 min；做一遍眼保健操的时间约为 5min；演奏一遍中华人民共和国国歌用时 46s。

考点二 运动的描述

知识点 01 机械运动

1、定义：在物理学中，把物体位置随时间的变化叫作机械运动。

2、判断机械运动的方法

(1) 看研究对象是否是宏观物体。

(2) 观察宏观物体的位置是否随时间发生变化，只有宏观物体的位置随时间发生变化，才说该宏观物体做了机械运动。

【注意】位置变化包括方向变化和距离变化。物体在围绕圆心转动时，物体相对圆心的距离虽然没变，但是方向变了，所以物体是运动的。

知识点 02 参照物

1、定义

我们在描述一个物体是运动还是静止时，必须选择另一个物体作为标准，这个被选作标准的物体叫做参照物。

2、选择参照物的原则

- (1) 任意性：参照物的选择可以是任意的，既可以是运动的物体，也可以是静止的物体。
- (2) 不唯一性：有时参照物的选择不唯一，同一物体，可以选择不同的参照物，但选择的参照物不同，往往会得出不同的结论。
- (3) 排己性：参照物不能选择研究对象本身，因为若以研究对象本身为参照物，则它永远是静止的。
- (4) 方便性：为了方便研究机械运动，物理学中一般选择地面或相对于地面静止的物体作为参照物，且不需说明。若选择其他物体作为参照物，则需要作出必要的说明。
- (5) 假定性：参照物一旦被选定，就假定它是静止的。

知识点 03 运动和静止的相对性

1、运动是绝对的

一切物体都在运动，绝对不动的物体是没有的。

2、静止是相对的

我们平常说某物体静止，是指相对于所选的参照物的位置没有发生变化，实际上这个被选作参照物的物体也在运动，所以绝对静止的物体是不存在的。

考点三 运动的快慢

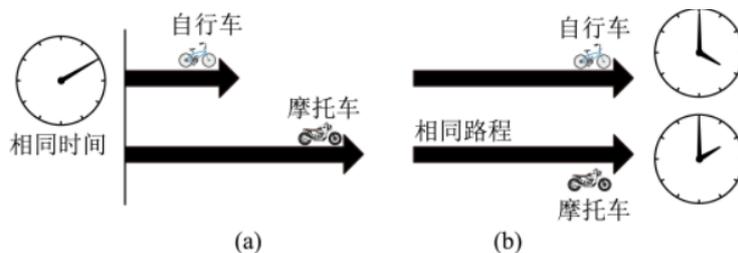
知识点 01 比较运动的快慢

1、**比较相同时间内通过的路程**：时间相同时，比较经过的路程，路程长的运动快。

如图（a）所示，两者运动相同的时间，摩托车运动的路程长，所以摩托车运动较快。

2、**比较相同路程内所用的时间**：路程相同时，比较所用的时间，用时短的运动快。

如图（b）所示，让两者运动相同的路程，自行车所需的时间长，所以它运动较慢。



【注】在物理学中，常采用“相同时间比路程”的方法，也就是将物体运动的路程除以所用时间，即换算成“物体单位时间内通过的路程”。

知识点 02 速度

1、定义

在物理学中，把路程与时间之比叫作速度。（比值定义法）通常用 v 表示。

2、物理意义：表示物体运动快慢的物理量。在数值上等于物体在单位时间内通过的路程，这个数值越大，表明物体运动得越快。

3、公式： $v = \frac{s}{t}$ （其中 s 表示路程， t 表示时间， v 表示速度）。

4、单位及换算

国际单位制中，速度的基本单位是米每秒，符号是 m/s 或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。在交通运输中速度的单位常用千米每小时，符号是 km/h 或 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

$$1\text{m/s} = 3.6\text{km/h}$$

5、中考常考速度的估测

- (1) 人正常步行的速度约为 1.1m/s ；
- (2) 人正常骑自行车的速度约为 5m/s ；
- (3) 中学生百米测试的平均速度约为 7m/s ；
- (4) 高速公路上的小轿车速度约 33m/s (120km/h)。

知识点 03 匀速直线运动

1、定义：我们把物体沿着直线且速度不变的运动称为匀速直线运动。

2、特点

- (1) 速度的大小和方向不变；
- (2) 在任意相等的时间内通过的路程都相等；
- (3) 通过的路程与所用的时间成正比。

3、变速运动与平均速度

- (1) 变速直线运动：物体做直线运动，其速度的大小常常变化，即在相等的时间内通过的路程不相等。
- (2) 平均速度：为了粗略描述做变速直线运动的物体在某一段路程或某一段时间内运动的快慢，我们引入了“平均速度”这一概念。

平均速度的计算公式也是 $v = \frac{s}{t}$ 。不过，公式中的 s 是通过的路程， t 是通过这段路程所用的时间， v

是物体在这段时间内（或通过这段路程）的平均速度。

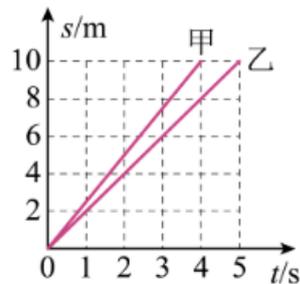
4、匀速直线运动和变速直线运动

	匀速直线运动	变速直线运动
图示		
特点	在任意相同时间内，通过的路程全部相同	在相同时间内，通过的路程不全相同
$s-t$ 图像	<p>一条向上倾斜的直线</p>	<p>一条向上倾斜的曲线</p>

知识点 04 运动图像

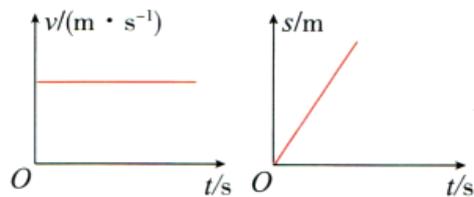
1、路程—时间图像 ($s-t$ 图像)

路程随时间变化的图像。纵坐标表示路程 s ，横坐标表示时间 t 。图像的斜率表示速度，图线的倾斜程度越大，表示物体运动的速度越大。如上图，可得出 $v_{甲} > v_{乙}$ 。

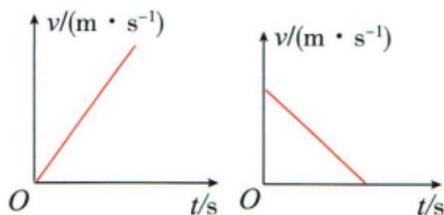


2、速度—时间图像 ($v-t$ 图像)

(1) 如下图所示， $s-t$ 图像是一条倾斜的直线， $v-t$ 图像是一条水平直线，都表示物体在做匀速直线运动。



(2) 如果 $v-t$ 图像不是一条水平直线，那么表示物体做变速运动。



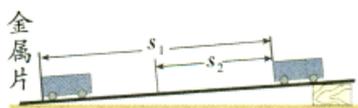
考点四 测量平均速度

知识点 01 实验：测量物体运动的平均速度

1、实验原理： $v = \frac{s}{t}$ 。

2、实验器材：刻度尺、停表、斜面、小车、金属片、木块。

【注】金属片作用：防止小车下滑；便于准确测量时间。



3、实验步骤

(1) 将长木板一端用小木块垫起，组成一个坡度较小的斜面。

【注】目的：使小车下滑的速度较小，方便准确计时。

(2) 测距离：把小车放在斜面顶端，测量并记录小车从顶端滑到底端将要通过的路程 s_1 ，然后找出小车经过路程中点的位置，并标记和记录上半段路程 s_2 。

(3) 测时间：用停表测量小车从斜面顶端静止释放，下滑到撞击底端的时间 t_1 并记录，然后将金属片安装在中点位置，用停表测量小车从顶端静止释放，下滑到撞击金属片的时间 t_2 。

(4) 计算平均速度：利用公式 $v = \frac{s}{t}$ ，分别计算出小车通过斜面全程的平均速度 v_1 ，和通过上半段路程的平均速度 v_2 ，即小车通过斜面全程的平均速度为 $v_1 = \frac{s_1}{t_1}$ ，小车通过上半段路程的平均速度为 $v_2 = \frac{s_2}{t_2}$ 。

4、实验结论

小车在斜面上做变速直线运动，在不同的路段上小车的平均速度的大小不同，小车从斜面顶端运动到斜面底端的过程中速度越来越大。

5、误差分析

(1) 小车运动后才开始计时（或者小车未到达终点停止计时），导致时间的测量值偏小，最终速度的测量值偏大；

(2) 小车未开始运动就提前计时（或者小车过了终点才停止计时），导致时间的测量值偏大，最终速度的测量值偏小。

03

易混易错

易混易错点 1：刻度尺读数的估读

对刻度尺读数时，应估读到分度值的下一位，估读值是“0”时不能省略，如读数时 3.50cm，小数点后的“0”是估读的，不能省略。

易混易错点 2：时间与时刻的区别

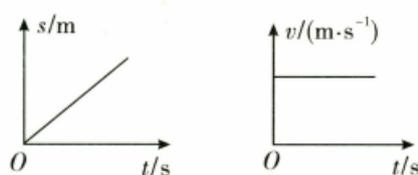
时刻为某一时间点，时间表示两个时刻之间的间隔长短。例如：某同学周末从 8:30 开始做作业，9:40 完成作业，这里的 8:30、9:40 就是时刻，所花费的 70min 为时间。

易混易错点 3：对速度的理解不透彻

速度采用的是“比值定义法”，速度的大小是由路程与时间的比值计算的，但是不能说“速度与路程成正比”或“速度与时间成反比”。

易混易错点 4：对运动图像的理解

一个是路程—时间 ($s-t$) 图像，一个是速度—时间 ($v-t$) 图像。两个图像不同，但表示的都是匀速运动。



易混易错点 5：平均速度不是速度的平均值

平均速度是物体通过某段路程的平均快慢程度，数值上等于物体运动的总路程与物体在这段路程上所用的总时间的比值。而速度的平均值是指物体在不同路程（或时间）的速度的平均值。实际上，物理学中并没有速度平均值的概念，不要把“平均速度”误解为“速度的平均值”。

04

方法技巧

方法技巧 1：长度的四种特殊测量方法

1、累积法



方法技巧 2: 物体运动和静止的判断方法

- (1) 假定所选参照物是静止的。
- (2) 观察物体相对于参照物的位置是否发生了变化。如果发生了变化, 就说它是运动的; 如果没有变化, 就说它是静止的。
- (3) 选择不同的参照物观察同一物体, 观察结果可能不同。

方法技巧 3: 追及问题的运动特点及解题方法

- (1) 运动特点: 速度大的物体追速度小的物体, 且均做匀速直线运动。

- (2) 解题关键: 追及时间 = $\frac{\text{路程差}}{\text{速度差}}$ 。

方法技巧 4: 火车过桥(隧道)问题公式

火车完全在桥上(隧道里)行驶的路程是 $s = s_{\text{桥}} - s_{\text{车}}$; 火车通过大桥(隧道)行驶的路程是

$$s = s_{\text{桥}} + s_{\text{车}}。$$

方法技巧 5: 速度比值问题的解决方法

已知路程比 $s_1 : s_2$ 和时间比 $t_1 : t_2$, 求速度比 $v_1 : v_2$ 的三种方法。

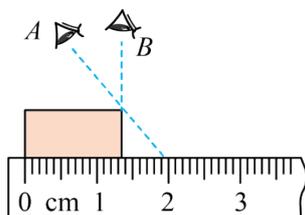
- (1) 由公式可得出 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{s_1/t_1}{s_2/t_2} = \frac{s_1}{s_2} \cdot \frac{t_2}{t_1}$ 。将已知的路程比和时间比代入进行计算。
- (2) 根据 速度比 = $\frac{\text{路程比}}{\text{时间比}}$, 代入已知的路程比和时间比进行计算。
- (3) 给 s_1 、 s_2 、 t_1 、 t_2 设定一个便于计算的值, 求出 v_1 、 v_2 后, 再求 $v_1 : v_2$ 的值。

05

典例精析

高频命题点 1 刻度尺、机械停表的使用和读数

【例 1】如图所示，用刻度尺测量物体的长度，读数时视线正确的是 _____（选填“A”或“B”），测出该物体的长度是_____ cm。

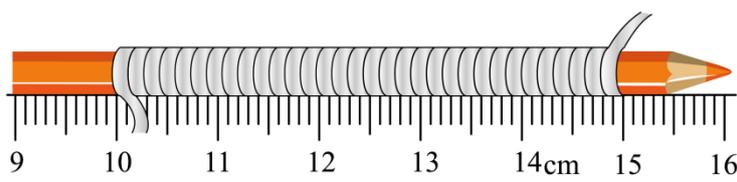


【答案】B 1.35

【解析】[1]读数时视线应该与刻度尺的刻度线相垂直，由图可知 B 方法是正确的。

[2]刻度尺上 1cm 之间有 10 个小格，所以此刻度尺的分度值为 1mm；物体左侧与零刻度线对齐，则物体的长度为 1.35cm。

【例 2】为了测出细铜丝的直径，某同学把铜丝在铅笔上紧密排绕 32 圈。如图所示，用分度值是 1mm 的刻度尺测得这 32 圈的总宽度为_____cm，可算出细铜丝的直径约为_____。



【答案】5.00 0.16cm

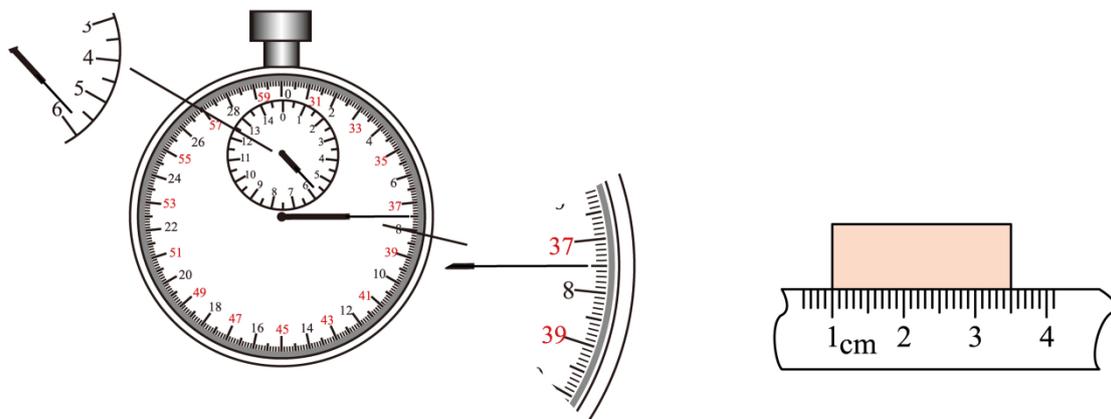
【解析】[1]由图示知，32 圈细铜丝的总宽度为

$$L = 15.00\text{cm} - 10.00\text{cm} = 5.00\text{cm}$$

[2]细铜丝的直径

$$D = \frac{L}{32} = \frac{5.00\text{cm}}{32} \approx 0.16\text{cm}$$

【例 3】如图所示，秒表的示数为_____s，物体的长度为_____cm。



【答案】337.5 2.50

【解析】[1]由图可知，秒表的中间小表盘上，每个小格代表 0.5min，指针指在“5”和“6”之间，偏向“6”一侧，小表盘的读数为 5min；在秒表的大表盘上，1s 之间有 10 个小格，所以每个小格代表 0.1s，因为小表盘偏向“6”一侧，所以大表盘指针的读数为 37.5s，秒表的读数为

$$5\text{min} + 37.5\text{s} = 5 \times 60\text{s} + 37.5\text{s} = 337.5\text{s}$$

[2]由图可知，刻度尺的分度值为 1mm，物体的左端与 1.00cm 刻度线对齐，右端与 3.50cm 刻度线对齐，物体的长度为

$$L = 3.50\text{cm} - 1.00\text{cm} = 2.50\text{cm}$$

【例 4】某同学测量一物体长度的过程中，一共测量了四次，数值分别为 3.57cm，3.58cm、3.59cm，3.57cm，则最终的结果应记录为_____cm。

【答案】3.58

【解析】为减小长度测量的误差，通常采用的方法是取多次测量的平均值，故物体的长度是

$$L = \frac{3.57\text{cm} + 3.58\text{cm} + 3.59\text{cm} + 3.57\text{cm}}{4} \approx 3.58\text{cm}$$

高频命题点 2 长度和时间的估测

【例 1】【新考法】结合生活场景考查

演奏一遍中华人民共和国国歌的时间大约是（ ）

- A. 10s B. 46s C. 226s D. 10min

【答案】B

【解析】课间时间为 10min，完整播放一遍中华人民共和国国歌所需要的时间不到 1min，约为 46s，故 B 符合题意，ACD 不符合题意。

故选 B。

【例 2】义务教育物理课程体现了“从生活走向物理，从物理走向社会”的理念，贴近学生生活。你认为下列对生活中物理量的估计，与实际最接近的是（ ）

- A. 乒乓球被誉为我国的“国球”，其直径约为 40mm
B. 人的脉搏跳动一次的时间约为 10s
C. 伸开双臂，你两手之间的距离大约是 1.6dm
D. 人跑完 100m 的时间约为 13min

【答案】A

【解析】A. 根据生活常识可知，乒乓球的直径约为 40mm，故 A 符合题意；

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/255012304332012014>