

GAOKAO

L U L U T O N G



高考理综实验题
专题讲练 · 物理生物

路路通

希望出版社

目 录

☆长度的测量	(1)	☆生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	(155)
☆互成角度的两个力的合成	(6)	☆高倍镜的使用和观察叶绿体及细胞质的流动	(159)
☆练习使用打点计时器	(11)	☆观察植物细胞的有丝分裂	(162)
☆测定匀变速直线运动的加速度	(16)	☆比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	(165)
☆验证牛顿第二定律	(25)	☆酶的专一性实验	(168)
☆研究平抛物体的运动	(35)	☆探索影响酶活性的条件	(171)
☆验证动量守恒定律	(42)	☆叶绿体中色素的提取和分离	(176)
☆验证机械能守恒定律	(48)	☆观察植物细胞的质壁分离与复原	(179)
☆用单摆测重力加速度	(54)	☆植物向性运动的实验设计和观察	(183)
☆用油膜法估测分子的大小	(61)	☆DNA 的粗提取与鉴定	(188)
☆验证玻意耳定律	(64)	☆制作 DNA 双螺旋结构模型	(192)
☆电场中等势线的描绘	(70)	☆性状分离比模拟试验	(195)
☆描绘小灯泡的伏安特性曲线	(76)	☆人类染色体的组型分析	(198)
☆测定金属的电阻率	(80)	☆观察果蝇唾液腺巨大染色体装片	(201)
☆把电流表改装为电压表	(93)	☆用 DNA 分子杂交的方法鉴定人猿间亲缘关系的模拟实验	(205)
☆研究闭合电路欧姆定律	(99)	☆几种果蔬中维生素 C 含量的测定	(208)
☆测定电源电动势和内阻	(102)	☆自生固氮菌的分离	(211)
☆练习使用示波器	(110)	☆学习细菌培养的基本技术	(214)
☆用多用电表探索黑箱内的元件	(114)	☆观察二氧化硫对植物的影响	(217)
☆传感器的简单应用	(123)		
☆研究电磁感应现象	(126)		
☆测定玻璃的折射率	(134)		
☆测量凸透镜的焦距	(140)		
☆用卡尺观察光的衍射现象	(147)		
☆用双缝干涉测光的波长	(151)		

长度的测量

人是惟一能够预测的动物,也就是听者对说话人的内容先有一个初步的了解,边听边猜测你下面要说些什么,有这样的心理准备再听,自然较容易掌握说话的内容。

【考点精析】

读,就考这个,测也不难。



长度的测量是物理实验中最基本的要求之一,通常根据不同的精度要求分别选用刻度尺、游标卡尺和螺旋测微器来测量不同的长度。分析打点计时器打出的纸带上的数据时,常用刻度尺测长度;高考单独考的常常是用游标卡尺和螺旋测微器来测工件长度的读数问题,主要考查它们的读数原理、规则和有效数字位数,常以填空题的形式出现。

【基本实验】

以不变应万变。



用游标卡尺(图 1-1 甲)测一根金属管的内径和外径时,卡尺上的游标位置分别如图乙和图丙所示。这根金属管的内径读数是_____ cm,外径读数是_____ cm,管壁厚是_____ cm。

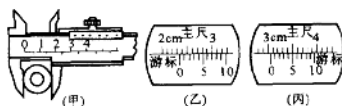


图 1-1

游标卡尺的结构和各部分名称如图 1-2 所示。

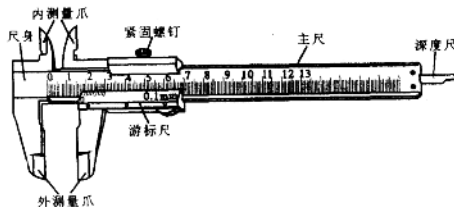


图 1-2

1. 实验目的:练习正确使用刻度尺和游标卡尺测量长度,并能正确地读出示数。

2. 实验原理——游标卡尺的读数原理

本题游标上只有 10 个小格,称为 10 分度游标卡尺。这里游标上的 10 个小格只有 9mm 长,比主尺上的 10 个小格短 1mm,所以游标上的每个小格比主尺上的每个小格短 $\frac{1}{10}$ mm,它的测量精度为 0.1mm。当游标

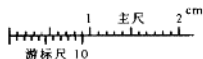


图 1-3

上的零刻线和主尺上零刻线对齐时(即游标卡尺的左、右测量爪并拢时),游标上的第 1 条刻线和主尺上第 1 条刻线差 0.1mm,游标上的第 2 条刻线和主尺上的第 2 条刻线差 0.2mm……游标上的第 10 条刻线与主尺上的第 10 条刻线差 $0.1\text{mm} \times 10 = 1.0\text{mm}$,即游标上的第 10 条刻线和主尺上的第 9 条刻线正好对齐(如图 1-3 所示)。

当两测量爪间的被测物厚 0.1mm 时,游标就向右移动 0.1mm,这时游标上的第一条刻线和主尺上的第一条刻线对齐,而其余刻线都与主尺上刻线相差不同的距离,这时读做 0.1mm。当两个测量爪间的被测物厚 0.2mm 时,游标向右移动 0.2mm,这时只有游标上的第 2 条刻线和主尺上的第 2 条刻线重合,读作 0.2mm。以此类推,当两测量爪间被测物厚 0.6mm 时,游标向右移动 0.6mm,游标上的第 6 条刻线就和主尺上的第 6 条刻线对齐,读做 0.6mm。当被测物和长度超过 1.0mm 时,游标向右移动的距离超过 1.0mm,游标上的零刻线和主尺上的零刻线之间的距离也就超过 1.0mm,这时被测物长度的整毫米数部分应在主尺上读出,其毫米以下的长度部分看游标卡尺上的第几条刻线(零刻线除外)和主尺上的某条刻线(不管哪一条)对齐,其长度就是 0.1mm 的几倍。

所以游标卡尺应以下列规则读数:

- (1)以游标零刻线为准,在主尺上读取整毫米数。
- (2)再看游标上哪条刻线与主尺上某条刻线对齐了,由游标上读取毫米以下的小数。
- (3)总的读数为毫米整数加上毫米小数。

3. 实验器材:游标卡尺,刻度尺,被测金属管(较长)。

4. 实验步骤

(1)用刻度尺测量金属管的长度,每次测量后让金属管绕轴转过约 45° ,再测量下一次,共测量四次,把测量的数据填入表格中,求出平均值。

(2)用游标卡尺测量金属管的内径和外径,测量时先在管的一端测量两个方向互相垂直的内径(或外径),再在管的另一端测量两个方向互相垂直的内径(或外径),把测量的数据填入表格中,分别求出内径和外径的平均值。

(3)用游标卡尺测量小量筒的深度,共测量四次,把测量的数据填入表格中,求出平均值。

(4)整理实验器材。

记录表格:

	金 属 管			小量筒
	长度 l/mm	内径 $d_{\text{内}}/\text{mm}$	外径 $d_{\text{外}}/\text{mm}$	深度 h/mm
1				
2				
3				
4				
平均值				

由前述读数规则可知,本题中金属管的内径为 2.37cm,外径为 3.05cm,管壁厚为 0.68cm。

【样板题】

看看过去是怎么考的。



例 1:(93 年全国)有一游标卡尺,主尺的最小分度是 1mm,游标上有 20 个小的等分刻度。用它测量一工件的长度,如图 1-4 所示,图示的读数是 _____ mm。

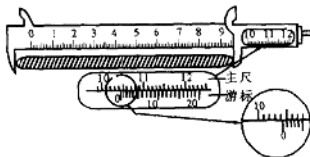


图 1-4

解析:(1)本题中游标卡尺的游标有 20 个小格,是 20 分度的游标卡尺。其游标上的 20 个小格的总长度只有 19.0mm,比主尺上的 20 个小格短 1.0mm,所以游标上的每一个小格比主尺上每一个小格短 $\frac{1}{20}\text{mm} = 0.05\text{mm}$,所以它的测量精度为 0.05mm。

(2)由读数规则知,游标上的零刻线在主尺上的 104mm 刻线的右边,所以整毫米数为 104mm,再从游标上看到第 1 条刻线与主尺上的某条刻线重合,所以小数部分为 0.05mm,因此实际工件长度的读数为 104.05mm。

例 2:(94 年全国)游标卡尺的主尺最小分度为 1mm,游标上有 20 个小的等分刻度。用它测量一工件的内径,如图 1-5 所示。该工件的内径为 _____ mm。

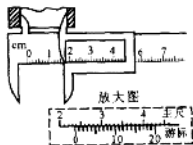


图 1-5

解析: 本题考查的是 20 分度的游标卡尺, 游标上的每一小格比主尺上的每一小格短 $\frac{1}{20}$ mm。由图 1-5 可知, 由游标上的零刻线所对主尺上的位置可读得该工件内径的整数毫米数为 23 mm, 再看游标上第 17 条刻线和主尺上某刻线对准了, 故小数部分为 $\frac{1}{20} \times 17 \text{ mm} = 0.85 \text{ mm}$, 所以该工件的内径为 23.85 mm。

【特别提示】

数准一卡, 绝对好用。



实际使用的游标卡尺中的游标上, 不管是多少分度, 上面所标的示数都是 0.5、10, 因此读小数部分时, 可以直接从与上面主尺中某刻线对准的游标上的某刻线的示数读出, 前面再加个小数点就行了。

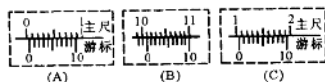
【巩固练习】

练一练。



1. 常用的游标卡尺最多可测量_____的长度。主尺的最小分度是_____, 十等分的游标尺上的每一个小等份的长度是_____, 精度为_____。另一种卡尺的精度为 0.05 mm, 它的游标尺有_____个等分刻度, 这些刻度的总长度是_____, 每一刻度比主尺最小刻度相差_____ mm。

2. 如图 1-6, 有三把游标卡尺, 由图读出游标处于图示位置时的读数_____。



$l = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$ $l = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$ $l = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm}$

图 1-6

3. 用游标卡尺测某金属零件, 其部分主尺和游标位置如图 1-7 所示, 该工件的长度读数为_____ cm。

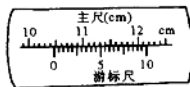


图 1-7

【拓展练习】再练一练。



有一种游标卡尺,它的主尺最小分度是1mm,游标尺上有50个等分刻度,此游标尺的总长度是____mm,用这种游标卡尺测长度时可以准确到____mm,用此尺测铁球直径时,游标尺零刻度线在2.2cm到2.3cm两刻度线之间,游标尺的第19条刻度线与主尺上某条刻线对齐,则此球的直径为_____cm。

【巩固练习答案】天啊,你不会偷看吧。



1. 20cm 1mm 0.9mm 0.1mm 20 19mm 0.05 2. (A)0.3 (B)101.0 (C)10.4 3. 14.2

【拓展练习答案】你真的不会偷看吧!



49 0.02 2.238

互成角度的两个力的合成

人有一种对“3”(指数字而言)很踏实的心理作用。因为“1”令人觉得孤单,“2”是不稳,而“3”表示“鼎足而三”,给人一种踏实稳定的感觉。

【考点精析】



嘿,就考这个,倒也不难。
本实验主要考查考生对平行四边形定则内容的理解,以及实验操作中应注意的问题,常以填空题、简答题和作图题的形式出现。

【基本实验】



以不变应万变。
1. 实验目的:会用弹簧秤和细线测出力的大小和方向,运用力的图示方法验证互成角度的两个共点力合成时遵从平行四边形定则。

2. 实验原理:使一个力 F' 的作用效果和两个力 F_1 、 F_2 的作用效果都是让同一条一端固定的橡皮条伸长到某点,所以一个力 F' 就是这两个力 F_1 和 F_2 的合力,作出力 F 的图示。再根据平行四边形定则作出力 F_1 和 F_2 的合力 F 的图示,比较 F 和 F' 的大小和方向是否都相同。

3. 实验器材:方木块,白纸,弹簧秤(两个),橡皮条,细绳(两条),三角板,刻度尺,图钉(几个)。

4. 实验步骤

(1)在桌上平放一块方木板,在方木板上铺一张白纸,用图钉把白纸固定在方木板上。

(2)用图钉把橡皮条的一端固定在板上的 A 点,在橡皮条的另一端拴上两条细绳,细绳的另一端系着绳套。

(3)用两个弹簧秤分别勾住两个绳套,互成角度地拉橡皮条的同一结点,使橡皮条伸长,结点到达某一位置(如图 2-1)。

(4)用铅笔记下 O 点的位置和两条细绳的方向,读出两个弹簧秤的示数(在使用弹簧秤的时候,要注意使弹簧秤与木板平面平行)。

(5)用铅笔和刻度尺在白纸上从 O 点沿着两条细绳的方向画直线,按着一定的标度作出两个力 F_1 和 F_2 的图示。用平行四边形定则求出合力 F 。

(6)只用一个弹簧秤,通过细绳把橡皮条的结点拉到同样位置 O。读出弹簧秤的示数,记下细绳的方向,按同一标度作出这个力 F' 的图示。

(7)比较力 F' 与用平行四边形定则求得的合力 F 的大小和方向,看它们在实验误差范围内是否相等。

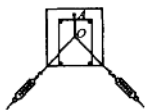


图 2-1

(8)改变两个分力的大小和夹角,再做两次实验。

从实验结果可以得到在误差允许的范围内,平行四边形定则成立。

实验记录表格如下:

实验次数	分力/N	用平行四边形法量出的合力 F/N	用一个弹簧秤直接测出的拉力 F'/N	F' 与 F 的夹角(方向误差)/度
1	F_1			
	F_2			
2	F_1			
	F_2			
3	F_1			
	F_2			

5. 操作指导

(1)用两个弹簧秤勾住绳套互成角度地拉橡皮条时,其夹角不宜太小,也不宜太大,以 60° 到 100° 之间为宜。

(2)在读数时应注意使弹簧秤与木板平面平行,并使细绳和弹簧秤的轴线在同一条直线上,读数时眼睛要正视弹簧秤刻度。读数尽量大些,但不宜超出量程。

(3)在记录结点位置 O 和细绳的方向时,所用铅笔的笔尖要细,在记录细绳方向时,所用细绳应当长一些,不要直接沿细绳方向画直线,应在细绳两端(距离尽量大些)在白纸上画两个射影点(点尽量小,位置要准),取掉细绳后再过这两个射影点连直线,这样画出的力的方向误差较小。

(4)在画力的合成图时,所选标度大小要适当。

拓展实验:在做存在角度的两个共点力的合成实验时,除了提供各个必要的器材外,只给一个弹簧秤,能否做好以实验? 如何操作?

操作指导:如果只有一个弹簧秤,也能做好实验,但是实验过程较前面要复杂一些。

在前述实验步骤中,(1)、(2)两步不变,第(3)步改为“用一个弹簧秤和一个手指分别勾住两个绳套,互成角度地拉橡皮条的同一结点,使橡皮条伸出,当结点到达某一位置 O 点。第(4)步改为“用铅笔记下结点 O 的位置、两条细绳的方向,读出一个弹簧秤的示数 F_1 ,然后将手指和弹簧秤互换,仍然与刚才成同样角度地拉橡皮条的结点,使橡皮条伸长同样的长度并使结点达到原位置 O 点,同时两条细绳的方向也与刚才的位置完全重合,此时再读出这个弹簧秤的示数,表示另一分力 F_2 的大小。以后的操作步骤与前面完全相同,即可完成此实验。

6. 特别提示:除前述注意点外,要特别注意在手指和弹簧秤位置互换时,必须使两次的作用效果完全相同,即结点 O 的位置不变,两条细绳的方向也完全相同,这样才能使实验结果比较准确。

【样板题】

看看过去是怎么考的。



例 1:在做“互成角度的两个力的合成”实验时,橡皮条的一端固定在木板上,用两个弹簧秤把橡皮条的另一端拉到某一确定的 O 点。以下操作中错误的是 ()

- A. 同一次实验过程中, O 位置允许变动
- B. 实验中,弹簧秤必须保持与木板平行,读数时视线要正对弹簧秤刻度
- C. 实验中,先将其中一个弹簧秤沿某一方向拉到最大量程,然后只需调节另一弹簧秤的大小和方向,把橡皮条另一端拉到 O 点
- D. 实验中,把橡皮条的另一端拉到 O 点时,两个弹簧秤之间夹角应取 90° ,以便于算出合力大小

解析:在同一次实验中两个力 F_1 和 F_2 的作用效果与一个力 F' 的作用效果相同,这个力 F' 才是 F_1 与 F_2 的合力,这个作用效果相同与否就是通过两次拉橡皮条时结点位置是否达到同一个位置来体现的,所以在同一次实验过程中,结点 O 的位置不允许变动, A 选项是错误的;为使实验结果准确,实验时,弹簧秤必须保持与木板平行,读数时眼睛必须正视弹簧秤的刻度,所以选项 B 是正确的;由力的平行四边形定则可知如果在实验中先将其中一个弹簧秤沿某一方向拉到最大量程,那么另一弹簧秤不论沿什么方向再加一个力拉结点,则第一个弹簧秤的拉力就超过它的量程,不能再继续实验了,所以必须同时用两个弹簧秤沿不同方向拉橡皮条的结点到某一位置 O 点,或者先将一个弹簧秤沿某一方向拉橡皮条,使它的示数指某一中间值,再用另一个弹簧秤拉结点,调节两者示数的大小和方向,才能把橡皮条的结点拉到某一位置 O 点,所以选项 C 也是错误的;选项 D 也是错误的,因为本实验的目的是用实验验证平行四边形定则,所以实验结果不能用平行四边形定则计算。

本题要求选错误的选项,应为 A、C、D。

例 2:(94 年全国)将橡皮筋的一端固定在 A 点,另一端拴在上两根细绳,每根细绳分别连着一个量程为 5N 、最小刻度为 0.1N 的弹簧测力计。沿着两个不同的方向拉弹簧测力计。当橡皮筋的活动端拉到 O 点时,两根细绳相互垂直,如图 2-2 所示。这时弹簧测力计的读数可从图中读出。

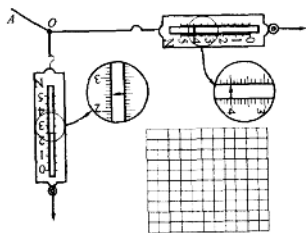


图 2-2

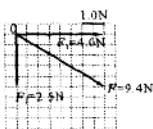


图 2-3

(1)由图可读出两个相互垂直的拉力的大小分别为____N和____N(只须读到0.1N)。

(2)在本题的虚线方格纸上按作图法的要求画出这两力及它们的合力。

解析:(1)本实验中所用弹簧秤的精度为0.1N,本来应该估读到0.01N,由于本实验的系统误差较大,所以题中要求只须读到0.1N,根据读数规则可以读到水平拉力 $F_1 = 4.0\text{N}$, 竖直向下的拉力 $F_2 = 2.5\text{N}$ 。

(2)由示数选定标度为2格长度表示1.0N,画出力的合成图如图2-3所示。

【巩固练习】



1. 在做互成角度的两个共点力的合成实验中,某同学所做的其中三个步骤是:

①在水平放置的木板上垫一张白纸,把橡皮条的一端固定在板上,另一端拴两根细线,通过细线同时用两上测力计互成角度地拉橡皮条,使它与细线的结点到达某一位置 O 点,在白纸上记下 O 点和两测力计的读数 F_1 和 F_2 。

②在纸上根据 F_1 和 F_2 的大小,应用平行四边形定则作图求出合力 F 。

③只用一个测力计通过细绳拉橡皮条,使它的伸长量与两测力计拉时相同,记下此时测力计的读数 F' 和细绳的方向。

以上三个步骤中均有错误或疏漏,请指出错在哪里。

(1)中是_____。

(2)中是_____。

(3)中是_____。

2. 在该实验中,采取下列哪些方法和步骤可减小实验误差 ()

A. 两个分力 F_1 、 F_2 间的夹角要尽量大些

B. 两个分力 F_1 、 F_2 的大小要尽量大些

C. 拉橡皮条的细绳要稍长一些

D. 实验中,弹簧必须与木板平行,读数时视线要正对弹簧秤刻度

3. 力的合成和分解实际上是等效代换,合力与它的分力的作用效果应当是相同的,在本实验中,合力与分力所产生的效果是 ()

A. 把弹簧秤拉到一定刻度

B. 把橡皮条拉长不同长度

C. 把橡皮条拉向同一方向、拉到同一长度

D. 把橡皮条的系细绳的一端都拉到 O 点

4. 下列说法中,错误的是 ()

A. 如果实验中作出的 F 和 F' 的图示不完全重合,则证明共点力合成的平行四边形定则是错误的

B. 若实验中作出的 F 和 F' 的图示在误差范围内基本上重合,则可验证共点力合成

的平行四边形定则

- C. 若 F_1 和 F_2 的方向不变而大小都增加 1N, 则其合力方向不变, 大小也增加 1N
D. 若橡皮条对结点的拉力是 F_3 , 则 F_1 、 F_2 和 F_3 是三个平衡的共点力

【拓展训练】

两题一练。



1. 图 2—4 所示是两位同学在做“共点力的合成”时得到的实验结果, 若据实验中要求的符号表示各个力, 则可判定其中哪一个实验结果是尊重事实的?

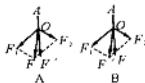


图 2-4

2. 实验中, 若保持 F_1 和 F_2 的大小不变, 则关于这两个力的合力 F 的说法中正确的是 ()

- A. 合力 F 的大小随 F_1 与 F_2 夹角的增大而增大
B. F_1 、 F_2 的夹角在 0° 到 180° 之间时, 夹角越小, 合力 F 越大
C. F_1 或 F_2 的大小总是小于合力 F 的大小
D. 合力 F 的大小不一定大于 F_1 或 F_2 的大小

3. 实验中, 如图 2—5 所示, 使弹簧秤 II 从图示位置开始沿顺时针方向缓慢转动, 在此过程中, 保持结点位于 O 处不变, 保持弹簧秤 I 的拉伸方向不变, 那么, 在全过程中关于弹簧秤 I、II 的读数 F_1 和 F_2 的变化是 ()



图 2-5

- A. F_1 增大, F_2 减小
B. F_1 减小, F_2 增大
C. F_1 减小, F_2 先增大后减小
D. F_1 减小, F_2 先减小后增大

4. 在做两个共点力的合成的实验中, 图 2—6 中 A、B 两弹簧秤拉橡皮条的结点 D , 使其位于 E 处。然后保持 A 的读数不变, 当角 α 由图示位置逐渐减小时, 欲使结点仍在 E 处, 可采用的方法是 ()



图 2-6

- A. 增大 B 的读数, 减小 β 角
B. 减小 B 的读数, 减小 β 角
C. 减小 B 的读数, 增大 β 角
D. 增大 B 的读数, 增大 β 角

【巩固练习答案】

天哪, 你不会错吧。



1. (1) 没有记下两个分力 F_1 、 F_2 的方向 (2) 应根据 F_1 和 F_2 的大小和方向应用平行四边形定则作图求出合力 F (3) 应将橡皮条和细线的结点拉到原位置 O 点
2. B、C、D 3. C、D 4. B、D

【拓展训练答案】

你真的不会错吧!



1. A 2. B、D 3. D 4. C

练习使用打点计时器

有一个研究报告指出：一篇文章当中，句子愈短愈容易使人了解。也就是说句子简短，意思不仅容易使人明白，且给人一种顺畅、节奏明快的感觉。

【考点精析】

嘴，就号这个，例也不难。



本实验是力学实验的基础，力学实验中好几个实验都要利用打点计时器来记录物体运动的位置和时间。高考中一般不单独考打点计时器的使用，主要考查打点计时器记录下的纸带上数据的分析计算，常以填空题的形式出现。

【基本实验】

以不变应万变。



1. 实验目的：练习使用电火花计时器或电磁打点计时器，学习利用打上点的纸带研究物体的运动情况。

2. 实验器材：电火花计时器或电磁打点计时器，纸带，复写纸片（电磁打点计时器用），连接导线，低压交流电源，刻度尺。

电磁打点计时器的结构和各部分名称如图3-1所示。工作电源：4~6V 50Hz 交流电源。

电火花计时器的结构和各部分名称如图3-2所示。工作电源：220V 50Hz 交流电源。

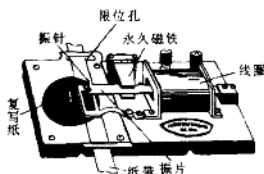


图 3-1

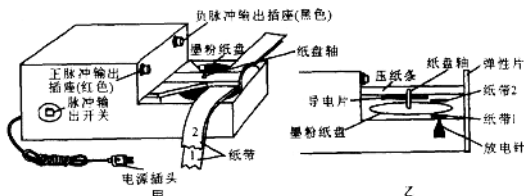


图 3-2

3. 实验步骤

(1)把电火花计时器固定在桌子上,检查墨粉纸盘是否已经正确地套在纸盘轴上,检查两条白纸带是否已经正确地穿好,墨粉纸盘是否夹在两条纸带之间。

(2)把计时器上的电源插头插在交流 220V 电源插座上。

(3)按下脉冲输出开关,用手水平地拉动两条纸带,纸带上就打上一列小点。

(4)切断电源取下纸带,从能看得清的某个点数起,数一数纸带上共有多少个点。如果共有 n 个点,点子的间隔数则为 $n-1$ 个,用 $t=0.02s \times (n-1)$ 计算出纸带的运动时间 t 。

(5)用刻度尺测量一下,打下这些点,纸带通过的距离 s 有多长?

(6)利用公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 计算出纸带在这段时间内的平均速度,把测量和计算的结果填入表 1 中。

表 1

点子数 n	点子间隔数 $n-1$	运动时间 t/s	位 移 s/m	平均速度 $\bar{v}/m \cdot s^{-1}$

(7)在纸带上找出连续的 6 个点,分别标上记号 A、B、C、D、E、F。用直尺量出两个相邻点间的距离 s_1 、 s_2 、 s_3 、 s_4 、 s_5 (图 3-3),把数据填入表 2 中。根据这些数据,运用你学过的知识,判断纸带的这段运动是匀速运动还是变速运动,并把判断结果和理由写清楚。

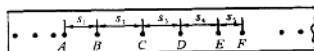


图 3-3

表 2

A 和 B 的距离 s_1/m	B 和 C 的距离 s_2/m	C 和 D 的距离 s_3/m	D 和 E 的距离 s_4/m	E 和 F 的距离 s_5/m
判断结果和理由				

如果用电磁打点计时器,则实验步骤的前 3 步相应地应当是:

(1)把电磁打点计时器固定在桌子上,让纸带穿过两个限位孔,压在复写纸的下面。

(2)把电磁打点计时器的两个接线柱用导线分别与 6V 的低压交流电源的接线柱相连接。

(3)打开电源开关,用手水平地拉动纸带,纸带上就打上一列小点。

4. 操作指导

(1)打点计算器所接交流电源的电压和频率要符合要求。

(2)实验前要检查打点的清晰程度,必要时应调节电磁打点计时器的振针高度或更换

复写纸;对电火花计时器,若点迹太浅应更换墨粉纸盘。

(3)实验时应先接通电源,让打点计时器工作稳定后,再让纸带开始运动。这样可记录下物体开始运动的位置,而且能充分利用纸带的长度。

(4)用手拉动纸带时要平直,尽量减少纸带与打点计时器之间的摩擦。

(5)每打完一条纸带应及时切断电源。

【样板题】

看看过去是怎么考的。



例 1:在使用电磁打点计时器时,有时发现计时器的打点周期不稳定,其原因可能是

()

- A. 交流电源的电压不稳定 B. 交流电源的频率不稳定
C. 永久磁铁的磁性太弱 D. 振动片的固有频率与交流电源的频率有偏差

解析:电磁打点计时器的振动片是在它被交流电源磁化后受到永久磁铁施加的周期性变化的磁场力驱动下做受迫振动,所以它的振动情况跟交流电源的频率和振动片的固有频率都有关系。当交流电源的频率和振动片的固有频率相同时,振动片发生共振,振幅最大,振动最稳定,打点清晰,等时性最好,所以正确答案应为 B 和 D。

例 2:某同学用电磁打点计时器做实验时,纸带上打出的不是圆点,而是如图 3-4 所示的一系列短线,这可能是因为

()

- A. 打点计时器错接在直流电源上了
B. 电源频率不稳定
C. 打点的振针压得过紧
D. 打点的振针压得过松

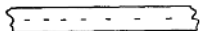


图 3-4

解析:由电磁打点计时器振动片的振动原理可知:如果打点计时器接在直流电源上,振动片应该始终被永久磁铁吸住而不会振动了,所以选项 A 是错误的;电源频率不稳定也不会画成短线,只是使打点周期不均匀,所以选项 B 也是错的;如果打点计时器的振针与复写纸片间距离过大,这时打点针可能够不着复写纸片,则可能出现时有时无的点迹,也可能完全没有点迹,所以选项 D 也是错的;如果振针压得过紧,使打点针与复写纸片间距离过小,则在每一个打点周期内就会有较长一段时间接触并挤压在复写纸上,这样纸带上的点迹就会变成一段一段的短线条,短线条的长短就与打点针与复写纸片间的距离过小到什么程度有关,所以本题只有选项 C 是正确的。

【巩固练习】

练一练。



- 电磁打点计时器是一种使用_____电源的计时仪器,它的工作电压是_____V。当电源频率是 50Hz 时,它每隔_____s 打一次点。
- 使用电磁打点计时器时,纸带应穿过_____,复写纸应套在_____上,并要放在纸带的_____面;应把_____电源用导线接在_____上;打点时应先_____,再让纸带运动。
- 根据打点计时器打出的纸带,我们可以不利用公式计算就能直接得到的物理量是 ()

A. 时间间隔 B. 位移 C. 加速度 D. 平均速度

4. 当纸带与运动物体连接时,打点计时器在纸带上打出点痕。下列关于纸带上的点痕说法中,正确的是 ()

- A. 点痕记录了物体运动的时间
B. 点痕记录了物体在不同时刻的位置和某段时间和形状
C. 点在纸带上的分布情况,反映了物体的质量和形状
D. 纸带上点痕的分布情况,反映物体的运动情况

5. 打点计时器振针打点的周期,决定于 ()

- A. 交流电压的高低 B. 交流电的频率
C. 永久磁铁的磁性强弱 D. 振针与复写纸的距离

6. 采取下列哪些措施,有利于减少纸带受到摩擦而产生的误差 ()

- A. 改用直流 6V 电源 B. 电源电压越低越好
C. 用平整的纸带,不用皱折的纸带 D. 纸带理顺摊平,不使它卷曲、歪斜

7. 图 3—5 所示的 A、B、C、D 四条纸带,是某同学练习使用打点计时器得到的,纸带的右端通过打点针时器。从点痕的分布情况可以断定:纸带_____是匀速通过打点计时器的,纸带_____是先越走越快,后来又越走越慢。

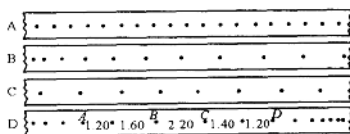


图 3—5

8. 若所用电源频率是 50Hz,图 3—5 中 D 纸带从 A 点通过计时器到 B 点通过计时器,历时_____s,位移为_____m,这段时间内纸带运动的平均速度是_____m/s。BC 段的平均速度是_____m/s,而 AD 段的平均速度是_____m/s。

9. 本实验中,记录了如图 3—6 所示的一段纸带,并用图示刻度尺进行了测量,则每相邻两点间的平均速度 v_{01} 、 v_{12} 、 v_{23} 、 v_{34} 分别为_____。

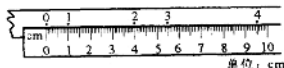


图 3—6

【巩固练习答案】

天哪，你不會偷看吧。



1. 交流 4~6 0.02 2. 限位孔 定位轴 上 交流 打点计时器的接线柱 接通电源,让打点计时器正常工作 3. A、B 4. A、B、D 5. B 6. C、D 7. A、C D 8. 0.04 2.80×10^{-2} 0.70 1.10 0.76 9. 0.500m/s 1.50m/s 0.75m/s 2.00m/s
-