**第4讲 测量平均速度**

**▲ 知识点一 测量平均速度**

**实验原理：**；

**实验器材：**斜面、小车、金属片、刻度尺、停表。

实验时用 刻度尺 测出小车通过的路程，用 停表 测出小车通过这段路程所用的时间，再用公式计算出小车在该段路程的平均速度。

**实验目的：**①测量下车下滑时的平均速度；②探究小车在斜面上运动的速度变化特点。

**实验步骤：**

(1)如图，斜面的一端用木块垫起，使它保持很小的坡度。

(2)把小车放在斜面顶端，金属片放在斜面底端，用刻度尺测出小车车头到金属片的距离s1。

(3)用停表测量小车从斜面顶端滑下到撞击金属片的时间t1。

(4)将金属片移至斜面的中部，小车放在斜面顶端，测出小车车头到金属片的距离s2，然后测出小车由斜面顶端滑下到撞击金属片的时间t2。

(5)记录实验数据并求出相应物理量。



**分析与论证：**分析表中数据，可得出，我们还可以进一步分析下半段路程的速度，从图中我们可看出下半段的路程，下半段的速度，三次平均速度的大小关系依次是：。

**实验结论：**小车在从斜面顶端下滑到底端的过程中，速度越来越快。



**2.注意事项**

（1）金属片的作用是什么?

答：便于测量时间和让小车停止运动。

（2）斜面的坡度为什么不能太小也不能太大?

答：斜面的坡度过小，小车可能达不到底部；斜面的坡度过大，记录时间不准确，导致实验误差大。

(3)如何测量小车在下半段的平均速度?

答：先测量全程路程s1，总路程减去上半段路程s2，下半段所用时t2，全程所用总时间t1减去上半段所用时间t2，则

(4)实验中为什么要求多测几组数据。

答：为避免因实验偶然性带给结果的误差，增强实验结论的普遍性。

（5）如何测小车下滑的距离。

答：小车的距离为车头到车头距离，不是斜面的长度。

（6）小车下滑的要求

答：小车从斜面顶端静止释放，且保证每次小车都从同一位置释放。

（7）测量过程能否改变斜面坡度？

答：测量过程中不能改变斜面坡度。

（8）测量中的偏大、偏小问题

答：若小车开始开始滑动后才开始计时，会导致测量时间偏小（偏大/偏小），测量平均速度偏大（偏大/偏小）；若过了终点才停止计时，会导致测量时间偏大（偏大/偏小），测量平均速度偏小。

**▲ 知识点二 超声波测距离、频闪摄影**

装置含有超声波发射装置、接收装置、控制器三部分。超声波发射装置发射一段超声波，遇到障碍物后超声波会发生反射，反射回来的超声波会被接收装置接收。当发射装置发射超声波以后控制器便开始记录时间，当接收装置接收到反射回来的超声波以后控制器停止计时，全程总时间为t。因此就可以测出障碍物离发射装置的距离。

超声波测距离：，t代表全程的总时间。



频闪摄影：又称为连闪摄影，在一个画面上记录物体连续运动过程的记录方法。如图所示

**频闪摄影特点：**

①每一张频闪照片，都是由多张照片叠加而成的。

②相邻两图之间时间间隔都是相同的。如图所示，若频闪相机每隔0.2s闪一次，则图中影像1和影像2，影像2和影像3、影像3和影像4之间时间间隔都是0.2s。

例1.一辆普通家用轿车的长约为4.5m，如图是某家用轿车在平直公路上行驶时，用相机每隔 0.5s曝光一次得到的照片。拍照过程中，轿车的平均速度最接近于（ ）



A.30km/h B.60km/h C.90km/h D.120km/h

注意时间间隔的计算方法：两两相邻照片之间才算1个时间间隔，所以n张照片就有（n-1）个时间间隔。

**▲ 知识点三 分段求平均速度问题的思路**

（1）判断是时间分段，还是路程分段；时间分段设时间t，路程分段设路程s。

（2）利用，，建立方程组。

（3）求解方程组中的未知数。

例题2.小明在前5s内的平均速度是2m/s，在后5s内的速度是3m/s，则小明在10s内的平均速度是多少m/s；若小明在前5m内的平均速度是2m/s，在后5m内的速度是3m/s，则小明在10m内的平均速度是多少m/s。

例题3.小明在长为s的一段路上行走，前路程内以1m/s的速度行走，后路程内以2m/s的速度行走，则全程的平均速度是多少m/s。若小明在这段路上总共用时t，在前时间内以1m/s的速度行走，后路程内以2m/s的速度行走，则全程的平均速度是多少m/s。

**课时作业（四）**

**一、单选题**

1.如图为小明做“测量物体运动的平均速度”的实验过程，图中的停表(停表每格为1 s)分别表示小车通过斜面*AB*，*C*三点的时刻，*B*点是全程*AC*的中点，关于小车通过上、下半段路程所用的时间和平均速度的关系，正确的是(　　)



A．*tAB*＜*tBC*

B．*tAB*＝*tBC*

C．*vAB*＞*vBC*

D．*vAB*＜*vBC*

【答案】D

【解析】(1)由图中停表示数可知，*tAB*＝5*s*，*tBC*＝3*s*，所以*tAB*＞*tBC*.故AB错误；

(2)由题意知*sAB*＝*sBC*＝*sm*，小车在前半段的平均速度*vAB*＝＝，后半段的平均速度*vBC*＝＝；所以*vAB*＜*vBC*.故C错误，D正确．

2.用斜面和滑块做“测物体的平均速度”实验，当滑块自顶端出发开始计时，滑至斜面底端时停止计时，如图所示．在此过程中，滑块的平均速度是(　　)



A.10 cm/s

B.9 cm/s

C.8 cm/s

D.7 cm/s

【答案】B

【解析】由图知，滑块的路程*s*＝40cm＋5 cm＝45cm，运动时间*t*＝14：35：05﹣14：35：00＝5s，滑块的平均速度*v*＝＝＝9cm/s.

3.小军同学用下列四种方法测定小球沿桌面滚动时的平均速度，其中你认为最好的是(　　)

A.先选定一段较长的路程，测定小球通过这段路程所用的时间

B.先选定一段较短的路程，测定小球通过这段路程所用的时间

C.先选定一段较长的时间，测定小球在这段时间内通过的路程

D.先选定一段较短的时间，测定小球在这段时间内通过的路程

【答案】A

【解析】平均速度肯定要范围越大越好，桌面的范围不是很大，所以尽量取两端，取较长时间可能会有误差，可能超过台子上运动的时间，再说时间到的时候小球在运动中，不能精确定出小球瞬间所在位置，又会带来较大的误差，所以肯定*A*好，一到点掐秒表，应该还是较准确的，多做几次，再取平均值，因为掐秒表的动作反应也有误差．

4.“频闪摄影”是研究物体运动时常用的一种实验方法．摄影在暗室中进行，闪光灯每隔一定的时间闪亮一次，底片就记录下这时物体的位置．下图是甲、乙两个网球从左向右运动时的频闪照片，则下列说法正确的是(　　)



A.甲球运动的时间比乙球短

B.甲、乙两球运动的时间基本相同

C.甲球的运动速度基本保持不变

D.乙球的运动速度越来越小

【答案】C

【解析】*A*与*B*，虽然甲、乙两球运动开始位置相同，在后面出现在同一位置，这只表示它们通过了相同的路程，但甲是摄影5次，乙是摄影3次，所以时间不同，甲球运动的时间比乙球长；故A，B选项错误；

*C*，如图甲，甲球在相等的时间内通过的路程相同，甲球进行的是匀速直线运动．故C选项正确；

*D*，图乙，乙球在相等的时间内通过的路程不同，且在相同的时间里，通过的路程越来越长，即速度是越来越大；故D选项错误．

5.（多选）在测量运动物体的平均速度实验中，获得如表格所示数据，其中*M*为*AB*的中点，则关于下列说法中正确的是(　　)





A．*AM*段的平均速度为3 m/s，其表示的含义是物体每秒内通过的路程为3 m/s

B.物体从*A*运动到*B*的过程中，速度越来越快

C．*AB*段的平均速度是*AM*段平均速度与*MB*段平均速度的平均值

D.实验中主要测量工具是刻度尺和秒表，这运用了组合法

【答案】BD

【解析】*AM*段的平均速度为3 m/s，其表示的含义是每秒内平均通过的路程为3 m，故该选项错误；

*B*，物体从*A*运动到*B*的过程中，速度是越来越快，故该选项正确；

*C*，*AB*段的平均速度是*AB*段路程与*AB*段所用的时间之比，故该选项错误；

*D*，用刻度尺和停表测量平均速度时，必须要把刻度尺、停表组合起来使用，应用了组合法，故该选项正确．

**二、填空题**

6.在“测小车的平均速度”的实验中，小明同学设计了如图所示的实验装置：小车从带刻度的斜面顶端由静止下滑，图中的圆圈是小车到达*A*、*B*、*C*三处时电子表的显示(数字分别表示“小时：分：秒”)



(1)该实验测小车平均速度的实验原理是(用公式表示)：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

(2)实验中使用的斜面的坡度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，(填“较小”或“较大”)其目的是：让小车下滑的时间\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(长、短)一些，这样能减小时间测量的误差．

(3)当斜面坡度一定时，为了减少误差，可以采取的措施是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(4)实验前必须学会熟练使用电子表，如果让小车过了*A*点才开始计时，则会使所测*AC*段的平均速度*VAC*偏\_\_\_\_(填“大”或“小”)；可以看出小车在下滑过程中做\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(匀速/变速)直线运动

(5)若*S*2的路程正好是全部路程的一半，则小车通过上半段路程的平均速度：*VAB*＝\_\_\_\_\_\_m/s.

(6)小车下滑过程中全程的平均速度为：*VAC*＝\_\_\_\_\_\_\_\_m/s.

【答案】(1)*v*＝；(2)较小、长；(3)多次测量取平均值(4)大、变速；(5)0.15；(5)0.18

【解析】(1)测小车平均速度的原理是平均速度公式，即：*v*＝；

(2)斜面坡度越大，小车沿斜面顶端向下加速运动越快，过某点的时间会越短，计时会越困难，所以为使计时方便，斜面坡度应较小，让小车下滑的时间长一些，其目的是便于测量时间；

(3)如果让小车过了*A*点才开始计时，计时晚，所测时间偏小，根据公式*v*＝算出的速度偏大；由图可以看出，小车通过上半段和下半段所用的时间不同，所以小车做的是变速直线运动；

(4)由图示可知*s*1＝90 cm＝0.9m,*s*2是全程的一半，则*s*2＝＝＝0.45m，由图示秒表可知，上半段的运动时间*t*2＝3s，平均速度*vAB*＝＝＝0.15m/s；

(5)小车通过全程的时间*t*1＝5s，小车下滑过程中全程的平均速度为：*vAC*＝＝＝0.18m/s；

7.在课外实践活动中，用闪光照相机探究纸锥竖直下落的运动情况，照相机每隔0.2 s曝光一次.



(1)小芳所在的兴趣小组拍下的照片如下图所示，由此可以判断纸锥下落的速度变化情况是\_\_\_\_\_\_\_\_(选填“不变”“先变大后不变”或“一直变大”)．若测得纸锥在*A*、*C*两位置间的实际距离为6.40 cm，则*AC*过程中，纸锥的速度为\_\_\_\_\_\_\_\_m/s.

(2)小组间交流时，发现不同小组测得纸锥下落的最大速度不同.

①请你猜想影响最大速度的因素可能是\_\_\_\_\_\_\_\_(写出一个影响因素).

②为了验证你的猜想，简要的做法是\_\_\_\_\_\_\_\_.

(3)如图所示，四个速度随时间变化的图象，能反映出该纸锥下落运动情况的是\_\_\_\_\_\_\_\_(选填图中的选项字母)．

A.B.

C.D.

【答案】(1)一直增大、0.16 m/s；(2)①纸锥下下落过程中受到地球的吸引力和空气的阻力作用，所以影响纸锥下落的最大速度与纸锥的质量、纸锥的锥尖大小等因素有关；②选择形状相同，质量不同的纸锥从同一高度竖直下落，分别测出它们的最大速度，并分析最大速度与质量的关系；；(3)*C*

【解析】(1)由照片可以看出，纸锥相同时间通过的距离逐渐增大 ，所以速度一直增大；纸锥*AC*段的平均速度*v*＝＝＝0.16m/s；(2)①纸锥下下落过程中受到地球的吸引力和空气的阻力作用，所以影响纸锥下落的最大速度与纸锥的质量、纸锥的锥尖大小等因素有关；②选择形状相同，质量不同的纸锥从同一高度竖直下落，分别测出它们的最大速度，并分析最大速度与质量的关系；(3)纸锥做加速运动，所以速度—时间图像*C*能反应纸锥下落的运动情况．

8.我们常用“频闪照片”来研究物质的运动．如左图所示，记录了甲、乙两个运动小球每隔0.01秒的不同位置．在底片记录的时间内，\_\_\_\_\_\_\_\_球运动平均速度大，右图中的图像描述的是\_\_\_\_\_\_\_\_球的运动．



【答案】乙　甲

【解析】观察左图可知，甲在相等时间内通过的路程相等，而乙在相等的时间内通过的路程不想等，因此，甲做的运动为匀速直线运动，乙做的事变速直线运动；因为相邻两个小球的时间间隔相等，通过观察发现，甲乙两物体通过相同的路程，乙所用的时间比甲用的时间少，因此，乙的平均速度大于甲的平均速度；右图的路程—时间图像，反应的是匀速直线运动情况，所以能够描述甲的运动情况．