## 运动的描述

### 考点一　质点、参考系和位移

1.质点

(1)质点是用来代替物体的具有质量的点，质点是一种理想化模型.

(2)把物体看作质点的条件：物体的形状和大小对所研究问题的影响可以忽略不计.

2.参考系

在描述物体运动时，用来作为参考的物体，通常以地面为参考系.

3.路程和位移

(1)路程是物体运动轨迹的长度，它是标量.

(2)位移是由初位置指向末位置的有向线段，它是矢量.

(3)在单向直线运动中，位移的大小等于路程；其他情况下，位移的大小小于路程.

例题精练

1.做下列运动的物体，能当成质点处理的是(　　)

A.研究跆拳道比赛中运动员的动作时

B.研究风力发电机叶片的旋转时

C.研究被运动员踢出的足球的旋转时

D.研究从上海到北京运动的火车的路径时

答案　D

解析　在研究跆拳道比赛中运动员的动作时，运动员的大小和形状不能忽略，不能把运动员当成质点处理，A错误；研究风力发电机叶片的旋转时，叶片的形状不能忽略，B错误；研究足球的旋转时，足球的大小和形状不能忽略，C错误；研究从上海到北京运动的火车的路径时，其大小和形状对所研究问题的影响可以忽略不计，可当成质点处理，D正确.

2.如图1是体育摄影中“追拍法”的成功之作，摄影师眼中清晰的滑板运动员是静止的，而模糊的背景是运动的，摄影师用自己的方式表达了运动的美.请问摄影师选择的参考系是(　　)



图1

A.大地 B.太阳

C.滑板运动员 D.静止的人

答案　C

解析　“追拍法”是跟踪运动的物体，将运动的物体看成静止的，题图图片是运动的滑板运动员被摄影师当成静止的，而用镜头跟踪，所以选择的参考系是滑板运动员，故C正确，A、B、D错误.

3.关于质点在某段时间内的位移和路程，下列说法正确的是(　　)

A.位移为零，该质点一定是静止的

B.路程为零，该质点一定是静止的

C.沿直线运动的质点，位移大小一定等于其路程

D.沿曲线运动的质点，位移大小可能大于其路程

答案　B

解析　质点做圆周运动一周的位移为零，显然质点是运动的，选项A错误；质点只要运动，路程就不会为零，选项B正确；除了单向直线运动外，在其他的运动中，质点的位移大小都小于路程，选项C、D错误.

### 考点二　平均速度　瞬时速度

1.平均速度：物体发生的位移与发生这段位移所用时间之比，即＝，是矢量，其方向就是对应位移的方向.

2.瞬时速度：运动物体在某一时刻或经过某一位置的速度，是矢量，其方向是物体的运动方向或运动轨迹的切线方向.

3.速率：瞬时速度的大小，是标量.

4.平均速率：物体运动的路程与通过这段路程所用时间的比值，不一定(填“一定”或“不一定”)等于平均速度的大小.

技巧点拨

1.平均速度和瞬时速度的区别与联系

(1)区别：平均速度表示物体在某段时间或某段位移内运动的平均快慢程度，瞬时速度表示物体在某一时刻或某一位置运动的快慢程度.

(2)联系：瞬时速度是运动时间Δ*t*→0时的平均速度，公式*v*＝中，当Δ*t*→0时*v*是瞬时速度.

2.＝是平均速度的定义式，适用于所有的运动，求平均速度要找准“位移”和发生这段位移所需的“时间”；而＝只适用于匀变速直线运动.

例题精练

4.一质点沿直线*Ox*方向做变速运动，它离开*O*点的距离*x*随时间*t*变化的关系为*x*＝(5＋2*t*3) m，该质点在*t*＝0到*t*＝2 s间的平均速度和*t*＝2 s到*t*＝3 s间的平均速度的大小分别为(　　)

A.12 m/s,39 m/s B.8 m/s,38 m/s

C.12 m/s,19.5 m/s D.8 m/s,13 m/s

答案　B

解析　由*x*＝5＋2*t*3可知：*t*1＝0时，*x*1＝5 m；*t*2＝2 s时，*x*2＝21 m；*t*3＝3 s时，*x*3＝59 m；所以：Δ*x*1＝*x*2－*x*1＝16 m，Δ*x*2＝*x*3－*x*2＝38 m，故平均速度大小分别为：1＝＝8 m/s，2＝＝38 m/s，选项B正确.

5.如图3所示，气垫导轨上滑块经过光电门时，其上的遮光条将光遮住，电子计时器可自动记录遮光时间Δ*t*.测得遮光条的宽度为Δ*x*，用近似代表滑块通过光电门时的瞬时速度.为使更接近瞬时速度，正确的措施是(　　)

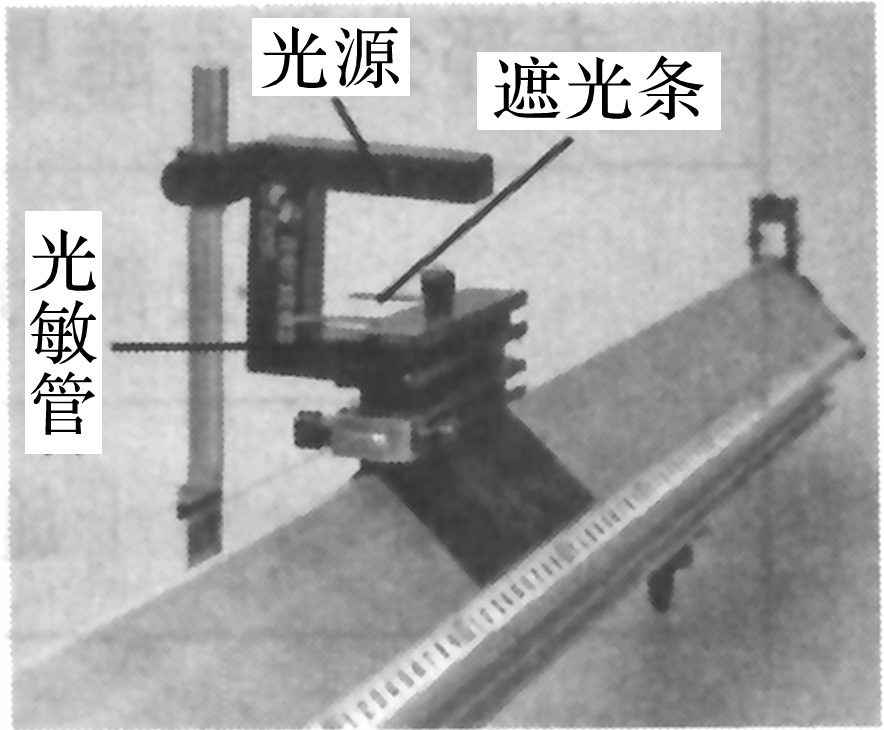


图3

A.换用宽度更窄的遮光条

B.提高测量遮光条宽度的精确度

C.使滑块的释放点更靠近光电门

D.增大气垫导轨与水平面的夹角

答案　A

### 考点三　加速度

1.物理意义：描述物体速度变化快慢的物理量.

2.定义：物体速度的变化量和发生这一变化所用时间之比.

定义式：*a*＝，单位：m/s2.

3.方向：与Δ*v*的方向一致，由合力的方向决定，而与*v*0、*v*的方向无关(填“有关”或“无关”)，是矢量.

技巧点拨

1.速度、速度的变化量和加速度的对比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 比较项目 | 速度 | 速度的变化量 | 加速度 |
| 物理意义 | 描述物体运动快慢和方向 | 描述物体速度的改变 | 描述物体速度变化快慢 |
| 公式 | *v*＝ | Δ*v*＝*v*－*v*0 | *a*＝＝ |
| 决定因素 | 匀变速直线运动中，由*v*＝*v*0＋*at*知*v*的大小由*v*0、*a*、*t*决定 | 由Δ*v*＝*a*Δ*t*知Δ*v*由*a*与Δ*t*决定 | 由*a*＝知，*a*由*F*、*m*决定，与*v*、Δ*v*、*t*无关 |

2.判断直线运动中的“加速”或“减速”方法

判断物体做加速运动还是减速运动，关键是看物体的加速度与速度的方向关系.

(1)*a*和*v*同向―→

(2)*a*和*v*反向―→

例题精练

6.关于速度、速度的变化量和加速度，正确的说法是(　　)

A.物体运动时，速度的变化量越大，它的加速度一定越大

B.速度很大的物体，其加速度可以为零

C.某时刻物体的速度为零，其加速度一定为零

D.加速度很大时，运动物体的速度一定很快变大

答案　B

解析　由*a*＝可知，当知道速度的变化量，但不知道Δ*t*的大小时，无法确定加速度的大小，故A错误；高速匀速飞行的战机，速度很大，但速度的变化量为零，加速度为零，故B正确；例如：竖直上抛的物体到达最高点时，速度为零，加速度为*g*，故C错误；加速度很大，说明速度变化很快，速度可能很快变大，也可能很快变小，故D错误.

7.如图4所示，弹丸和足球的初速度均为*v*1＝10 m/s，方向水平向右.设它们与木板作用的时间都是0.1 s，那么：

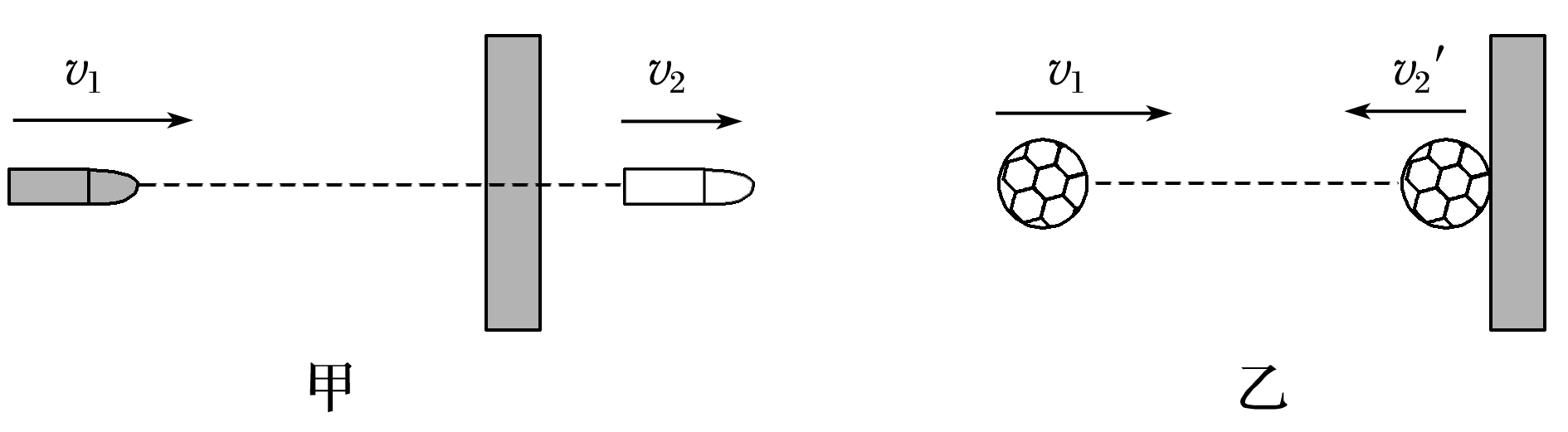


图4

(1)子弹击穿木板后速度大小变为7 m/s，方向不变，求弹丸击穿木板时的加速度大小及方向；

(2)足球与木板作用后反向弹回的速度大小为7 m/s，求足球与木板碰撞反弹时的加速度大小及方向.

答案　(1)30 m/s2　方向与初速度方向相反

(2)170 m/s2　方向与初速度方向相反

解析　(1)设弹丸初速度方向为正方向，则知弹丸的初速度为*v*1＝10 m/s，末速度为*v*2＝7 m/s，根据加速度的定义知，此过程中弹丸的加速度*a*1＝＝ m/s2＝－30 m/s2，负号表示加速度的方向与初速度的方向相反.

(2)设足球初速度方向为正方向，则知足球的初速度为*v*1＝10 m/s，末速度为*v*2′＝－7 m/s，根据加速度的定义知，此过程中足球的加速度*a*2＝＝ m/s2＝－170 m/s2，负号表示加速度的方向与初速度的方向相反.

# 综合练习

**一．选择题（共24小题）**

1．（进贤县校级月考）一骑自行车的人由静止开始沿直线骑车，他在第1s内、第2s内、第3s内、第4s内通过的距离分别为1m、2m、3m、4m。关于这个运动，下列说法正确的是（　　）

A．4s末的瞬时速度为2.5m/s

B．4s末的瞬时速度为4m/s

C．第4s的平均速度为2.5m/s

D．前4s的平均速度为2.5m/s

【分析】从在第1、2、3、4秒内，通过的路程分别为1米、2米、3米、4米，无法判断自行车所做的运动；要求某段时间内的平均速度，只要知道位移即可求出。

【解答】解：AB、根据第1、2、3、4秒内，通过的距离分别为1m、2m、3m、4m，无法判断自行车所做的运动，无法求出4秒末的瞬时速度，故AB错误；

C、根据平均速度的定义，可得第4s内的平均速度m/s＝4m/s，故C错误；

D、根据平均速度的定义，前4s内的平均速度为m/s＝2.5m/s，故D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握平均速度的公式，会根据该公式求平均速度。

2．（浙江月考）下列物理量是矢量，且单位用国际单位制表示正确的是（　　）

A．自感系数 V•s•A﹣1 B．磁感应强度 Wb•m﹣2

C．电容 C•V﹣1 D．冲量 kg•m•s

【分析】标量是只有大小没有方向，遵守代数运算法则；矢量是既有大小又有方向的物理量，运算时遵守平行四边定则，根据物理量之间的关系式即可推到出来物理量的单位。

【解答】解：AC、自感系数和电容只有大小，没有方向，是标量，故AC错误；

B、磁感应强度既有大小又有方向是矢量，根据Φ＝BS，知磁感应强度B，故磁感应强度的单位是1T＝11Wb•m﹣2是国际单位，故B正确；

D、冲量既有大小又有方向是矢量，根据动量定理I＝△p，可知冲量的单位是kg•m/s，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查矢量和标量以及国际单位制中的单位问题，对于矢量，可根据其方向特点和运算法则进行记忆，知道矢量的运算遵守平行四边形法则。

3．（衢州月考）如图为用某手机运动软件记录下小罗同学从家出发到返回家里的晨跑情况。根据图中信息，下列说法正确的是（　　）



A．“00：48：47”和“06：11”指的都是时间间隔

B．“7.49公里”指的是位移

C．本次跑步的平均速度大小约为9km/h

D．平均配速是指平均每公里需要用多少时间

【分析】根据时间间隔和时刻的区别判断；明确位移和路程的定义，明确位移为起点到终点的有向线段，而路程是指实际轨迹的长度；理解平均速度和平均速率的定义。

【解答】解：A、图中的记录数据“00：48：47”表示的是一段时间，“06：11”指的是出发的时刻，故A错误；

B、小罗同学的运动轨迹为曲线，显示的应该是路程而非位移，所以“7.49公里”指的是路程，故B错误；

C、由于只知道路程和时间，所以不能求得平均速度只能求平均速率，故C错误；

D、平均配速指每跑1公里所需的时间，可以用来表示晨练者速度的快慢，故D正确。

故选：D。

【点评】本题以某手机运动软件记录下小罗同学从家出发到返回家里的晨跑情况为情景载体，主要考查了描述物体运动的各物理量，熟练物理量定义即可判断。

4．（河南月考）在一次训练中，棒球运动员把棒球水平击出，棒球在空中运动过程中，若不计空气阻力，在任何相等时间内（　　）

A．速率变化量可能相等 B．速度变化量一定相等

C．平均速度大小可能相等 D．平均速率可能相等

【分析】明确平抛运动的性质，知道做平抛运动的物体只受重力，根据加速度的定义即可确定速度的变化量；根据平均速度和平均速率的定义判断。

【解答】解：AB、由加速度的定义可知，△v＝g△t，在任何相等时间内△t内，速度的变化量△v大小相等，方向相同（均竖直向下），但速率的变化量并不相同，故A错误，B正确；

C、由于平抛运动的轨迹是抛物线，所以在任何相等时间内的位移不相等，根据平均速度等于位移与时间的比值，可知平均速度大小不可能相等，故C错误；

D、由于平抛运动的轨迹是抛物线，所以在任何相等时间内的路程不相等，根据平均速率等于路程与时间的比值，可知平均速率不可能相等，故D错误。

故选：B。

【点评】本题根据平抛运动规律考查了加速度的定义、平均速度与平均速率的区别，要注意明确平抛运动是匀变速曲线运动，任意相等的时间内速度的变化量相同。

5．（成都月考）下列物理量既是标量又属于基本物理量的是（　　）

A．质量 B．加速度 C．力 D．速率

【分析】国际单位制规定了七个基本物理量，分别为长度、质量、时间、热力学温度、电流、光强度、物质的量，它们的在国际单位制中的单位称为基本单位。

【解答】解：单位制包括基本单位和导出单位，规定的基本量的单位叫基本单位，国际单位制规定了七个基本物理量，分别为长度、质量、时间、热力学温度、电流、光强度、物质的量，四个选项中只有质量为标量且属于基本物理量，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键知道七个基本物理量，长度、时间、质量、电流、物质的量、热力学温度、光强度，需识记。

6．（佛山期末）智能手机上装载的众多app软件改变着我们的生活。如图所示为某地图app软件显示的一张导航截图，关于图中显示的三个信息：95km/h，7.6公里，15分钟。下列说法正确的是（　　）



A．95km/h表示此次行程的平均速率

B．15分钟表示到目的地还需要的时间

C．7.6公里表示剩余行程的位移大小

D．根据“7.6公里，15分钟”这两个数据，可以算出剩余行程的平均速度

【分析】要明确时间和时刻的区别；位移和路程的区别；平均速度为位移与时间的比值，平均速率为路程与时间的比值。

【解答】解：A、图中显示的95km/h是限速的标志，是指车的瞬时速率不允许超过95km/h，故A错误；

B、根据题意可知，15分钟是指达到目的地所需要的时间，故B正确；

C、7.6公里表示剩余实际轨迹的长度，是指路程，故C错误；

D、根据“7.6公里，15分钟”这两个数据，分别是指路程与时间，用两者的比值可求得平均速率，不是平均速度，平均速度为位移与时间的比值，故D错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了时间和时刻的区别，位移和路程的区别，平均速度和平均速率的区别。

7．（漳州期末）关于速度和加速度的关系，下列说法中正确的是（　　）

A．加速度方向就是速度方向

B．加速度为负，速度一定越来越小

C．加速度不断减小，速度一定不断减小

D．加速度不断增大，速度可能不断减小

【分析】加速度等于速度的变化和所用时间的比值，加速度反应物体速度变化快慢的物理量，加速度的方向就是物体的速度变化方向，加速度与速度方向相同时做加速运动，相反时做减速运动。

【解答】解：A、加速度方向就是物体速度变化的方向，不是速度方向，故A错误；

B、加速度为负，如果速度也为负，则加速度与速度同方向，速度还是会增大，故B错误；

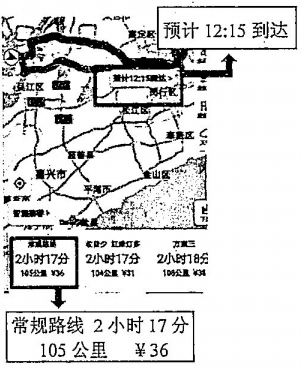
C、当加速度与速度方向相同时，物体做加速运动，当加速度减小时物体的速度仍在增加，只是增加得变慢了，故C错误；

D、当加速度与速度方向相反时，物体做减速运动，当加速度增大时物体的速度不断减小，故D正确。

故选：D。

【点评】掌握加速度的定义及其物理意义，知道加速度与速度方向相同时做加速运动，相反时做减速运动。

8．（苏州期末）小丽同学想在春节期间随父母自驾去上海博物馆参观，她利用百度地图进行了搜索，其结果如图所示。若采用图中的常规路线行驶，则下列说法正确的是（　　）



A．2小时17分指的是时间，12：15是指预计到达的时刻

B．汽车行驶的平均速度大约为46km/h

C．105km指的是从出发到终点的总位移

D．在计算运动过程的总时间时，不可以把汽车看成质点

【分析】时间是指时间的长度，在时间轴上对应一段距离，时刻是指时间点，在时间轴上对应的是一个点；根据平均速度的定义判断；路程为汽车运动轨迹的实际长度；物体的大小和形状在所研究的问题中可以忽略时，物体可以看作质点。

【解答】解：A、2小时17分对应一段距离，指的是时间，12：15是指预计到达的时刻，故A正确；

B、根据题意无法求得汽车的具体位移为多大，根据平均速度等于位移与通过这段位移与时间的比值，所以无法求得其平均速度得大小，故B错误；

C、汽车运动的轨迹为曲线，所以105km指的是从出发到终点的路程，故C错误；

D、在计算运动过程的总时间时，汽车的形状、大小对所所用时间没有影响时，可以将汽车看作质点，故D错误。

故选：A。

【点评】本题以小丽同学想在春节期间随父母自驾去上海博物馆参观为情景载体，考查了时间和时刻、平均速度、位移和路程、质点等基本概念，要时刻具有瞬时性的特点，是变化中的某一瞬间；时间间隔具有连续性的特点，与某一过程相对应；同时掌握物体可以视为质点的条件。

9．（廊坊期末）物体以某一初速度冲上固定的粗糙斜面并沿斜面向上滑行，到最高点后又返回斜面底端，以下关于物体运动的说法中正确的是（　　）

A．物体上滑过程和下滑过程的位移相同

B．物体上滑过程和下滑过程的路程相同

C．物体上滑过程和下滑过程的平均速度相同

D．物体上滑过程和下滑过程的平均速率相同

【分析】物体上滑过程和下滑过程的位移大小相同，方向相反；物体上滑过程和下滑过程的路程相同；由公式判断；根据公式判断。

【解答】解：A、物体上滑过程和下滑过程的位移大小相同，方向相反，则位移不同，故A错误；

B、物体上滑过程和下滑过程的路程相同，故B正确；

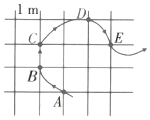
C、由于斜面粗糙，则物体下滑到底端时的速度小于上滑的初速度，则由公式可知，物体上滑过程的平均速度大于下滑过程的平均速度，故C错误；

D、根据公式可知，上滑的时间小于下滑的时间，则物体上滑过程和下滑过程的路程相等，则平均速率不相同，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了位移和路程、平均速度、平均速率基本概念，解决此题的关键是搞清楚两个过程的位移大小相等，所用时间的关系。

10．（五华区校级模拟）物体沿曲线的箭头方向运动，运动轨迹如图所示（小正方格边长为1米）。AB、ABC、ABCD、ABCDE四段运动轨迹所用的运动时间分别是：1s、2s、3s、4s。下列说法正确的是（　　）



A．物体过B点的速度等于AC段的平均速度

B．物体过C点的速度大小一定是m/s

C．ABC段的平均速度比ABCD段的平均速度更能反映物体处于B点时的瞬时速度

D．物体在ABCDE段的运动速度方向时刻改变

【分析】本题考查了对平均速度概念的理解，公式，表示物体发生位移与所用时间的比值，在具体计算很容易用路程除以时间，因此正确理解平均速度的概念即可正确解答。

【解答】解：A、由于物体做的不是匀变速直线运动，所以物体过B点的速度不等于AC段的平均速度，故A错误；

B、物体在ABC段的位移大小为：xmm，根据平均速度的定义，可得物体在ABC段的平均速度为：m/s，所以物体过C点的速度大小一定不是m/s，故B错误；

C、根据公式可知，当物体位移无限小，时间无限短时，物体的平均速度可以代替某点的瞬时速度，位移越小，平均速度越能代表某点的瞬时速度，故C正确；

D、由题意可知物体在BC段做直线运动，所以物体在BC段的速度方向没有时刻改变，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查平均速度的定义，正确理解平均速度和瞬时速度的概念，注意平均速度和平均速率的区别。

11．（广州期末）某辆汽车启动后经过时间10s，速度表指针位置如图所示，则（　　）



A．此时汽车的瞬时速度大小是70km/h

B．启动10s内汽车的加速度为7m/s2

C．启动后10s内汽车的平均速度是70km/h

D．启动后10s内汽车前进的距离是70km

【分析】速度表显示汽车的瞬时速度；根据加速度的定义求解；不知道汽车的位移，故无法确定汽车的平均速度；根据路程等于平均速率与时间的乘积求解。

【解答】解：A、汽车的速度表显示的是瞬时速度，由图可知在第10s末汽车的瞬时速度大小是70km/h，故A正确；

B、汽车启动后经过时间10s时的速度为：v＝70km/hm/s，根据加速度的定义，可得启动10s内汽车的加速度为：am/s2m/s2，故B错误；

C、启动后10s内汽车的运动情况不清楚，不知道汽车的位移，故无法确定汽车的平均速度，故C错误；

D、由于汽车从静止开始启动，10s末速度达到70km/h，所以10s内的平均速率一定小于70km/h，根据路程等于平均速率与时间的乘积，可得启动后10s内汽车前进的距离一定小于stkm，故D错误。

故选：A。

【点评】本题以速度表为情景载体，考查汽车的速度表指示的是瞬时速度，同时考查了加速度的定义、平均速度和平均速率、位移和路程等基础知识，要求学生对着部分知识要强化理解，勤加练习。

12．（湖州期末）嫦娥五号探测器经过约112小时奔月飞行，于2020年11月28日20时58分在距月面400km处实施发动机点火“刹车”制动，约17min后，发动机正常关机。嫦娥五号探测器近月制动正常，顺利进入环月轨道。下列说法正确的是（　　）

A．“17min”指的是时刻

B．“400km”指的是路程

C．“11月28日20时58分”指的是时间间隔

D．计算嫦娥五号探测器飞行时间时，可以把探测器看成质点

【分析】明确时间和时刻的区分，时间指的是时间的长度，是时间段，时刻指的是时间点，区分它们就看在时间轴上指的是时间的长度还是一个时间点；位移是矢量而路程是标量；根据是否可以看作质点的条件判断。

【解答】解：A、“17min”对应发动机点火“刹车”制动过程，指的是时间间隔，故A错误；

B、“400km”指的是刚开始运动时嫦娥五号探测器距月球表面的距离，并不是嫦娥五号探测器的路程，故B错误；

C、“11月28日20时58分”指的是点火的那一瞬间，指的是时刻，故C错误；

D、计算嫦娥五号探测器飞行时间时，嫦娥五号探测器的大小和形状对所研究的问题可以忽略不计，所以可以把探测器看成质点，故D正确。

故选：D。

【点评】本题以嫦娥五号探测器经过约112小时奔月飞行为情境载体，考查了时间和时刻、位移和路程、质点等运动学基本概念；要注意明确时刻具有瞬时性的特点，是变化中的某一瞬间通常与物体的状态相对应；时间间隔具有连续性的特点，与某一过程相对应，同时要加强对基本概念的理解。

13．（威海期末）建立理想化模型是物理中常用的方法，质点是其中之一。下列说法正确的是（　　）

A．测算一列火车通过某一站台所用的时间时，可以将火车视为质点

B．描绘“嫦娥五号”环月绕行的轨迹时，可以将“嫦娥五号”视为质点

C．裁判员给跳水运动员评分时，可以将运动员视为质点

D．观察蚂蚁拖动饭粒时，研究蚂蚁的肢体是如何分工的，可以将蚂蚁视为质点

【分析】明确物体视为质点的条件，知道当物体的形状和大小在所研究的问题中能忽略，物体可以看成质点。

【解答】解：A、研究一列火车通过某一站台所用的时间时，需要考虑火车的长度，故不能将火车视为质点，故A错误；

B、描绘“嫦娥五号”环月绕行的轨迹时，不需要考虑“嫦娥五号”的大小和形状，可以将其视为质点，故B正确；

C、研究跳水运动员转体动作时，因为运动员的大小和姿态是不能忽略的，故不可以视为质点，否则没有观赏性，故C错误；

D、观察蚂蚁拖动饭粒时，研究蚂蚁的肢体是如何分工的，蚂蚁的大小和形状不可以忽略，所以不可以视为质点，故D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键掌握物体可以看成质点的条件，关键看物体的形状和大小在所研究的问题中能否忽略。

14．（岳麓区校级期末）由于疫情原因，2020年东京奥运会延期举行了，关于奥运会比赛的论述，下列说法正确的是（　　）

A．给正在参加体操比赛的运动员打分时，裁判们可以把运动员看作质点

B．某场球比赛打了加时赛，共需10min，指的是时刻

C．运动员跑完800m比赛，800m指的是路程

D．百米比赛中，一名运动员发现自己在“后退”，他是以大地为参考系

【分析】当物体的大小和形状对所研究的问题中没有影响或影响不计时，可以把物体当成质点处理；

时间间隔是指时间的长度，在时间轴上对应一段距离，时刻是指时间点，在时间轴上对应的是一个点；

位移是从初位置到末位置的有向线段，路程为轨迹的实际长度；

参考系是在描述一个物体的运动时，选来作为标准的另外的某个物体。

【解答】解：A、给正在参加体操比赛的运动员打分时，运动员肢体的形状不能忽略不计，所以裁判们不可以把运动员看作质点，故A错误；

B、比赛打了加时赛，共需10min，指的是时间间隔，故B错误；

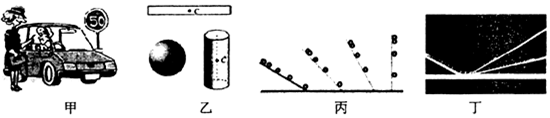
C、标准跑道为400m的弯道，可知运动员跑完800m为运动场的两圈，指的是运动轨迹的长度，是路程，故C正确；

D、百米比赛中运动员相对于地面是向前运动的，若一名运动员发现自己在“后退”，则他是以比自己跑的快的运动员为参考系的，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查对物体看成质点的条件的理解和判断能力，区分时间和时刻、路程和位移，知道只有在单向直线运动中，物体的位移大小等于其路程，基本题型，理解并牢记是关键。

15．（贵阳期末）如图所示是教材上的四幅插图，其中描述正确的是（　　）



A．图甲右上方的路牌所标的“50”为车辆通行的平均速度

B．由图乙可推出所有形状规则物体的重心均在其几何中心处

C．图丙反映了伽利略对自由落体运动研究的实验和推理过程

D．图丁反映了牛顿对牛顿第一定律研究的实验和推理过程

【分析】瞬时速度是物体通过某个位置的速度，平均速度是物体通过一段位移的速度；重心是物体受重力的等效作用点，与质量分布情况和形状有关；明确伽利略实验即可判断。

【解答】解：A．图甲右上方的路牌所标的“50”为车辆通行的瞬时速度不超过50km/h，故A错误；

B．只有形状规则，质量分布均匀的物体，重心在其几何中心处，形状不规则，质量分布不均匀的物体，重心不一定在几何中心，故B错误；

C．图中伽利略斜面实验，其卓越之处不是实验本身，而是实验所使用的独特的方法在实验的基础上，进行理想化推理，故C正确；

D．图丁反映的是伽利略研究的实验和推理过程，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了速度、重心和伽利略实验等，知识点多，难度小，关键是理解基础概念，基础题目。

16．（天元区校级期末）下列关于速度和加速度的说法中正确的是（　　）

A．速度变化越快，加速度越大

B．速度变化越大，加速度越大

C．加速度增大，速度就增大

D．速度很大，加速度一定很大

【分析】加速度是描述速度变化快慢的物理量，加速度大说明速度变化快，或者说速度的变化率大，加速度的大小与速度的大小无关，明确了加速度的具体含义即可正确解答本题。

【解答】解：A、加速度是描述速度变化快慢的物理量，速度变化越快，则速度的变化率越大，加速度也越大，故A正确；

B、加速度是描述速度变化快慢的物理量，物体速度变化大，加速度不一定越大，还与时间有关，故B错误；

C、加速度与速度无关，若二者的方向相反，则加速度增大时，速度不断减小，故C错误；

C、加速度大小与速度大小无关，速度大的物体加速度不一定大，如速度很大、做匀速直线运动的飞机，其加速度为零，故D错误。

故选：A。

【点评】对于加速度与速度的关系关键抓住两者无关，可结合加速度的物理意义和定义公式来理解。

17．（滨州期末）我国的北斗卫星系统是最先进的全球导航卫星系统之一，它在任何时刻都能提供持续可靠的定位服务，从手机定位到机场调度、海事救援授时和测速及地质测绘等都有广泛的应用。则下列说法正确的是（　　）

A．定位高空飞行的飞机时，用二维坐标就能确定飞机的具体位置

B．定位一探险爱好者的具体位置时，探险爱好者不可视为质点

C．测绘的飞机航空路线指的是飞机运动的位移

D．测轮船在大海中的运动速度时，实际测量的是一小段时间内的平均速度，可近似为瞬时速度

【分析】建立坐标系的意义是为了定量描述质点的位置变化，要根据问题的实际需要，建立合适的坐标系；参考系是选来做参考的假定静止的物体；

物体的大小和形状相对所研究的问题可以忽略时，可以看做质点；

当时间非常小时，我们认为此时的平均速度可看作某一时刻的速度即称之为瞬时速度。

【解答】解：A、要确定物体的位置，必须要知道这个物体的所在方位，还有就是距坐标原点的距离，这样才能唯一确定这一点。所以要定位高空飞行的飞机时，要用三维坐标才能确定飞机的具体位置，故A错误；

B、定位一探险爱好者的具体位置时，探险爱好者的大小相对于要定位的区域可以忽略不计，可以视为质点，故B错误；

C、测绘的飞机航空路线指的是飞机运动的轨迹，故C错误；

D、测轮船在大海中的运动速度时，实际测量的是一小段时间内的平均速度，当时间非常小时，可近似为瞬时速度，故D正确。

故选：D。

【点评】该题考查了看作质点的条件、坐标系的相关知识，题目简单，明确参考系的种类，知道在什么时候选择哪一种坐标系来描述物体的位置特点，知道坐标系的物理意义。

18．（南京期末）有媒体报道中国空军于2020年12月14日上午8时出动飞机进行“绕岛巡航”，锤炼维护国家主权和领土完整的能力。若此次“绕岛巡航”从起点飞到巡航终点用时约1小时，航程约为1800千米，起点和终点的直线距离约为600千米。关于本次巡航下列说法正确的是（　　）

A．报道中“1小时”是时刻

B．报道中“上午8时”是时间

C．平均速度大小约为800km/h

D．平均速度大小约为600km/h

【分析】时刻即某瞬间，可以用时间轴上的点表示，时间间隔可以用时间轴上两点间的距离表示；物体的位移与所用时间的比值是物体的平均速度。

【解答】解：A、报道中的“1小时”有一定的长度，可以用时间轴上两点间距离表示，是指“时间间隔”，故A错误；

B、“上午8时”是瞬间，是指“时刻”，故B错误；

CD、起点和终点的直线距离约为600千米，则飞机的位移约为600km，时间是1小时，则平均速度的大小约为600km/h，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了描述运动的一些基本概念，对于这些概念一定要深入理解其定义，尤其是加强理解时间与时刻、平均速度与平均速率等概念的含义，注意平均速度与瞬时速度的区别。

19．（宝安区期末）开车从宝安区的某学校到宝安国际机场主要有两个线路，某次导航显示如图所示。线路1显示“21分钟，18.6公里”，线路2显示“41分钟，16.3公里”。根据该图信息并结合实际，可判断（　　）



A．起始两点间的位移分别为18.6公里和16.3公里

B．线路1比线路2行驶时间少20分钟

C．线路1比线路2行驶路程少2.3公里

D．线路1比线路2行驶的平均速度小

【分析】明确位移和路程的定义，明确位移为起点到终点的有向线段，而路程是指实际轨迹的长度；理解平均速度等于位移与时间的比值。

【解答】解：A、图中显示的18.6公里和16.3公里表示路程，根据位移的定义可知两个线路的位移是相同的，故A错误；

BC、线路1显示“21分钟，18.6公里”，线路2显示“41分钟，16.3公里”，表示线路1比线路2用时少20分钟，但是路程多2.3公里，故B正确，C错误；

D、平均速度等于位移与时间的比值，而图中显示的18.6公里和16.3公里表示路程，故无法就出平均速度的大小，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查位移与路程、平均速度等，对于物理学中相近知识点要注意准确理解，掌握它们的区别和联系。

20．（杨浦区期末）物体做下列运动时，加速度和速度方向的关系表述正确的是（　　）

A．简谐运动中加速度与速度始终同向

B．竖直上抛运动中加速度与速度始终同向

C．匀速圆周运动中加速度方向与速度方向始终垂直

D．自由落体运动中加速度与速度方向可以相同、也可以相反

【分析】结合简谐振动、竖直上抛运动、匀速圆周运动以及自由落体运动四种运动的加速度的特点，判断加速度与速度的关系即可。

【解答】解：A、做简谐振动的物体的加速度的方向始终与位移的方向相反，而速度的方向可能与位移方向相同，也可能与位移的方向相反，所以做简谐振动的物体的加速度与速度的方向可能相同，也可能相反，故A错误；

B、竖直上抛运动的物体在上升的过程中速度的方向向上，而加速度的方向向下，可知竖直上抛运动的物体在上升的过程中加速度的方向与速度的方向相反，故B错误；

C、匀速圆周运动中加速度方向始终指向圆心，与速度方向始终垂直，故C正确；

D、自由落体运动中加速度与速度方向都是竖直向下，方向相同，故D错误。

故选：C。

【点评】简谐振动、竖直上抛运动、匀速圆周运动以及自由落体运动是四种常见的运动形式，掌握它们运动的特点与受力的特点是解答该题的关键。

21．（淄博期末）在物理学中突出问题的主要因素、忽略次要因素、建立理想化模型，是经常采用的一种科学研究方法，“质点”这一理想化模型就是这种方法的具体应用。用同样的方法建立的概念是（　　）

A．位移 B．弹力

C．自由落体运动 D．加速度

【分析】理想化模型是抓主要因素，忽略次要因素得到的。结合位移、弹力以及加速度定义的方法判断。

【解答】解：A、位移是根据物体空间位置的变化定义的，不是理想化模型，故A错误；

B、弹力是根据力的性质与特点命名的，不是理想化模型，故B错误；

C、在真空中物体只受重力，或者在空气中物体所受空气阻力很小，和物体重力相比可忽略时，物体从静止开始的下落运动为自由落体运动，自由落体运动是一种理想化的运动模型，故C正确；

D、加速度a，是根据比值定义法定义的物理量，不是理想化模型，故D错误。

故选：C。

【点评】本题涉及了物理多种物理方法和数学方法，理想化模型，等效替代，比值定义法，这些都是老师在课上经常提到的，只要留意听课，这些很容易解答。

22．（儋州校级月考）下列物理量中属于矢量的是（　　）

A．位移 B．时间 C．功率 D．重力势能

【分析】矢量是既有大小又有方向的物理量，且运算遵守平行四边形定则；标量是只有大小没有方向的物理量.

【解答】解：A、位移是既有大小又有方向的物理量，且运算遵守平行四边形定则，是矢量，故A正确.

BCD、时间、功、质量是只有大小没有方向的物理量，是标量.故BCD错误.

故选：A。

【点评】矢量与标量有两大区别：一是矢量有方向，标量没有方向；二是运算法则不同，矢量运算遵守平行四边形定则，标量运算遵守代数加减法则。

23．（石首市校级月考）做加速度方向不变、大小可变的变速直线运动的物体，下述情况中不可能出现的是（　　）

A．速度逐渐增大，加速度逐渐减小

B．速度逐渐减小，加速度逐渐增大

C．速度先减小后增大，速度变化越来越慢

D．速度变化越来越慢，加速度逐渐增大

【分析】当加速度方向与速度方向相同，物体做加速运动，当加速度方向与速度方向相反，物体做减速运动，结合加速度的大小变化判断出速度变化。

【解答】解：A、当速度方向和加速度方向相同时，且加速度大小减小，此时速度逐渐增大，加速度逐渐减小，故A正确；

B、当速度方向和加速度方向相反时，且加速度大小增大，此时速度逐渐减小，加速度逐渐增大，故B正确；

C、当速度方向和加速度方向相反时，且加速度大小减小，速度先减小到零，然后再反向增大，速度变化越来越慢，故C正确；

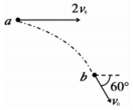
D、加速度描述速度变化快慢的物理量，故速度变化越来越慢，加速度逐渐减小，故D错误；

因选错误的

故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握判断物体做加速运动还是减速运动的方法，关键看加速度方向与速度方向的关系。

24．（蚌埠二模）如图，一质点在恒力作用下经过时间t从a点运动到b点，速度大小由2v0变为v0，速度方向偏转60°角，则质点的加速度大小为（　　）



A． B． C． D．

【分析】根据运动轨迹可知，质点做曲线运动，根据求得水平方向和竖直方向的加速度大小，根据加速度的合成求得合加速度即可。

【解答】解：在水平方向加速度大小为

竖直方向的加速度为

故在运动过程中质点运动的加速度为a，解得a，故ABD错误，C正确；

故选：C。

【点评】本题主要考查了加速度的定义式的计算，明确加速度是矢量，根据分加速度即可求得合加速度，利用好即可。

**二．多选题（共7小题）**

25．（太康县校级月考）对速度的定义式v，以下叙述正确的是（　　）

A．此速度定义式适用于任何运动

B．速度v的大小与运动的位移x和时间t都无关

C．物体做匀速直线运动时，速度v与运动的位移x成正比，与运动时间t成反比

D．速度是表示物体运动快慢及方向的物理量

【分析】根据速度的意义及速度定义方法为比值定义法分析解答．速度的大小与位移、时间无关．

【解答】解：A、速度的定义式适用于任何运动，故A正确。

B、v是速度的定义式，与定义的物理量无关，即与位移x和时间无关，故B正确，C错误。

D、速度是表达式物体运动快慢以及方向的物理量，故D正确。

故选：ABD。

【点评】速度是描述物体运动快慢的物理量，其定义采用的是比值定义法，要注意速率与位移及时间无关．

26．（太康县校级月考）下列运动中可能出现的是（　　）

A．物体的加速度增大，速度反而减小

B．物体的速度为零时，加速度却不为零

C．物体的加速度减小，速度增大

D．物体的加速度不为零且始终不变，速度也始终不变

【分析】速度是表示物体运动的快慢，加速度是表示物体速度变化的快慢，速度变化率也是指速度变化的快慢，所以加速度和速度变化率是一样的．

【解答】解：A、加速度是表示物体速度变化的快慢，物体的加速度增大，表示速度变化的快，当加速度的方向和速度的方向相反的时候，速度就要减小，所以A正确；

B、当竖直上抛运动到最高点的时候，物体的速度为零，但是加速度不是零，为重力加速度，所以物体的速度为零时，加速度可以不为零，所以B正确；

C、加速度是表示物体速度变化的快慢，当加速度的方向和速度的方向相同的时候，加速度减小，但速度增大，所以C正确；

D、加速度是表示物体速度变化的快慢，物体的加速度不变，速度一定改变，故D错误。

故选：ABC。

【点评】本题主要是考查学生对于速度、加速度和速变化率的理解，关键是要理解加速度的物理含义，加速度是表示物体速度变化快慢的物理量．

27．（太康县校级月考）下列关于速度方向的说法正确的是（　　）

A．速度方向就是物体的运动方向

B．位移的方向和速度的方向一定不同

C．匀速直线运动的速度方向是不变的

D．匀速直线运动的速度方向是可以改变的

【分析】度是描述物体运动快慢的物理量．瞬时速度方向就是物体运动的方向，速度不变的运动是匀速运动．

【解答】解：A、物体的运动方向即为速度方向，故A正确；

B、位移方向是初位置指向末位置的方向，速度方向是运动轨迹的切线方向，故B错误；

C、匀速直线运动的速度方向、大小是不变的，故C正确；

D、同理，故D错误。

故选：AC。

【点评】解决本题的关键掌握速度的物理意义：速度是描述物体运动快慢的物理量．

28．（伊州区校级期末）物体做匀变速直线运动，加速度为4m/s2，下列说法正确的是（　　）

A．物体在某秒末的速度一定是该秒初的速度的4倍

B．物体在某秒末的速度与该秒初的速度相比一定改变了4m/s

C．物体在某秒末的速度与前秒初的速度相比一定改变了4m/s

D．物体速度的改变量与这段时间的比值一定是4m/s2

【分析】正确解答本题的关键是理解加速度的含义，明确加速度是描述速度变化快慢的物理量，理解加速度与速度之间的关系．

【解答】解：A、加速度是4m/s2，说明速度每秒变化4m/s，结合v＝v0+at可知，因此物体在某秒末的速度不一定是该秒初的速度的4倍，故A错误；

B、根据可知，物体在某秒末的速度与该秒初的速度相比一定改变了4m/s，故B正确；

C、某秒末到前秒初时间间隔是2s，因此速度改变了8m/s，故C错误；

D、根据加速度的定义可知，物体速度的改变量与这段时间的比值一定是4m/s2，故D正确。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键掌握加速度的定义，它表示单位时间内速度的变化量，即速度变化率的大小．

29．（城关区校级期末）关于加速度，下列说法中正确的是（　　）

A．加速度是用来描述物体速度变化快慢的物理量

B．加速度为零的物体，速度不一定为零

C．5m/s2的加速度大于﹣10m/s2的加速度

D．加速度大，速度的变化量一定大

【分析】加速度是反映速度变化快慢的物理量，速度变化量大，加速度不一定大．加速度是矢量，加速度的正负表示方向．

【解答】解：A、加速度是描述速度变化快慢的物理量。故A正确。

B、加速度为零，速度不一定为零，比如物体做匀速直线运动，加速度为零，速度不为零。故B正确。

C、加速度的负号表示方向，知5m/s2的加速度小于﹣10m/s2的加速度。故C错误。

D、根据知，加速度大，速度变化率一定大，但是速度变化量不一定大。故D错误。

故选：AB。

【点评】解决本题的关键知道加速度的物理意义，知道速度大，加速度不一定大，速度变化量大，加速度不一定大．

30．（正安县校级期中）采用下列哪些措施，有利于减少纸带因受到摩擦而产生的误差（　　）

A．改用6V直流电源

B．将电磁打点计时器换成电火花计时器

C．用平整的纸带，不用褶皱的纸带

D．纸带理顺摊平，不让它卷曲、歪斜

【分析】了解打点计时器的工作电压、工作原理，掌握基本仪器的使用即可正确解答．

【解答】解：A、打点计时器使用的电源交流电源，故A错误；

B、电火花打点记时器是利用家用电打出的火花吸引铅盘而打出点，由于作用快，不会产生托痕！可使实验更精确，误差更小。而电磁打点记时器是利用变化的底压交变电流使铁芯产生磁性，吸引带打点针的铁条通过复写纸在纸带上打出点，但会产生一些托痕，且点痕有时不太明显。 误差较大。故B正确；

C、用平整的纸带，不用皱折的纸带，皱折的纸带和计时器的摩擦阻力较大，故C正确。

D、纸带理顺推平，不让它卷曲、歪斜。故D正确。

故选：BCD。

【点评】对于基本实验仪器，要会正确使用，了解其工作原理，为将来具体实验打好基础，对于实验装置和工作原理，我们不仅从理论上学习它，还要从实践上去了解它，自己动手去做做．

31．（金平区期末）以往公路上用单点测速仪测车速，个别司机由于熟知测速点的位置，在通过测速点前采取刹车降低车速来逃避处罚，但却很容易造成追尾事故，所以有些地方已开始采用区间测速，下列说法正确的是（　　）



A．单点测速测的是汽车的瞬时速率

B．单点测速测的是汽车的平均速率

C．区间测速测的是汽车的瞬时速率

D．区间测速测的是汽车的平均速率

【分析】瞬时速度对应某一时刻或某一位置时的速度；而平均速度为某一时间或某一过程内的速度．

【解答】解：A、单点测速是测量的是汽车在某一个点时的速度，故为瞬时速度，故A正确，B错误；

C、区间测量的为某一过程的速度，故为平均速度，故C错误，D正确；

故选：AD。

【点评】本题考查平均速度和瞬时速度的定义，属基础题．

**三．填空题（共2小题）**

32．（钦北区校级月考）有关加速度的描述：

当加速度与速度共线同向时，质点做　加速直线　运动

当加速度与速度共线反向时，质点做　减速直线　运动．

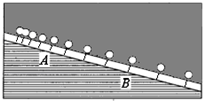
【分析】加速度是描述速度变化快慢的物理量，加速度方向与合力方向相同，当加速度与速度共线同向时，质点做加速直线运动，相反，做减速直线运动．

【解答】解：当加速度与速度共线同向时，合力与速度共线同向，则质点做加速直线运动；当加速度与速度共线反向时，合力与速度共线反向，则质点做减速直线运动．

故答案为：加速直线，减速直线

【点评】掌握加速与减速运动的条件是正确解题的关键，可根据加速度方向与与合力方向相同，由牛顿第二定律来理解物体的运动情况．

33．（隆德县期末）如图所示频闪光源每秒闪烁30次，小球从A点运动到B点所经历的时间是　　s，如果A到B的距离是4cm，则A到B的过程中小球的平均速度是　0.3　m/s．



【分析】根据f求解频闪的时间间隔，确定运动时间；根据求解平均速度．

【解答】解：频闪光源每秒闪烁30次，频闪的时间间隔：

T

小球从A点运动到B点所经历的时间是：

A到B的过程中小球的平均速度是：

故答案为：，0.3．

【点评】本题关键是明确频闪照相法中时间间隔的求解方法，然后结合平均速度的定义列式求解，基础题目．

**四．计算题（共1小题）**

34．（青冈县月考）一小球沿光滑地面以5m/s速度的速度撞向竖直的墙壁，结果以3m/s速度反弹回来，小球与墙作用时间为0.16s，试求在碰撞过程中的加速度。

【分析】根据加速度的定义式求出小球与墙壁碰撞过程的加速度。

【解答】解：以小球的初速度方向为正方向，则v0＝5m/s，v＝﹣3m/s

小球的加速度：am/s2＝﹣50m/s2，负号表示加速度方向与初速度方向相反；

答：在碰撞过程中的加速度大小是50m/s2，方向与初速度反向相反。

【点评】本题考查了求加速度，分析清楚小球的运动过程是解题的前提，应用加速度的定义式即可解题。

**五．解答题（共2小题）**

35．（昌平区期末）自然界中某量D的变化可以记为△D，发生这个变化所用的时间间隔可以记为△t；当△t极小时，就是这个量对时间的变化率，简称变化率。

（1）根据变化率的定义写出速度的定义式，并说明速度是哪个量对时间的变化率；

（2）根据变化率的定义写出加速度的定义式，并说明加速度是哪个量对时间的变化率。

【分析】明确速度、加速度的定义，知道位移随时间变化率表示位置变化的快慢，即速度；速度随时间变化率表示速度变化的快慢，即加速度。

【解答】解：（1）速度是描述物体运动快慢的物理量，即速度是描述物体的位置变化的快慢，即物体的位移随时间的变化率，所以速度的定义式可以写成：v；

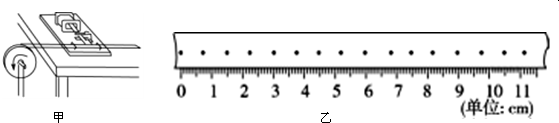
（2）加速度是描述速度变化快慢的物理量，是物体的速度对时间的变化率，所以加速度的定义式可以写成：a。

答：（1）速度的定义式为v，速度是物体的位移对时间的变化率；

（2）加速度的定义式为a，加速度是速度对时间的变化率。

【点评】解决本题的关键知道变化率的含义，知道变化大小与变化快慢的区别，变化大不一定变化快。

36．（平度市校级期中）一个有一定厚度的圆盘，可以绕通过中心垂直于盘面的水平轴转动。用下面的方法测量它匀速转动时的角速度。实验器材：电磁打点计时器、米尺、纸带、复写纸片。



实验步骤：

①如图甲所示，将电磁打点计时器固定在桌面上，将纸带的一端穿过打点计时器的限位孔后，固定在待测圆盘的侧面上，使得圆盘转动时，纸带可以卷在圆盘侧面上。

②启动控制装置使圆盘转动，同时接通电源，打点计时器开始打点。

③经过一段时间，停止转动和打点，取下纸带，进行测量。

某次实验测得圆盘半径r＝5.50×10﹣2m，得到的纸带的一段如图乙所示，求得角速度为　6.7　rad/s（保留两位有效数字）

【分析】通过纸带打点的时间间隔和位移，求出圆盘的线速度，根据ω得出角速度的表达式，代入数据求出角速度的大小。

【解答】解：取纸带上首末两个点的过程研究，之间有15个间隔，

则圆盘的线速度v0.37m/s，

T为打点的时间间隔，则圆盘的角速度ω。

代入数据解得ω6.7rad/s。

故答案为：6.7。

【点评】解决本题的关键知道该实验的原理，通过纸带处理求出圆盘的线速度，根据线速度与角速度的关系，求出角速度的表达式。