## 速度与加速度

## 知识点一：位置变化快慢的描述——速度

一、速度

1．物理意义：表示物体运动的快慢．

2．定义：位移与发生这段位移所用时间的比值．

3．定义式：*v*＝.

4．单位：国际单位制单位是米每秒，符号是m/s或m·s－1.常用单位：千米每时(km/h或km·h－1)、厘米每秒(cm/s或cm·s－1)等.1 m/s＝3.6 km/h.

5．矢量性：速度既有大小又有方向，是矢量(填“标量”或“矢量”)，其方向和时间Δ*t*内的位移Δ*x*的方向相同．

二、平均速度和瞬时速度

1．平均速度

(1)描述物体在时间Δ*t*内运动的平均快慢程度及方向．

(2)*v*＝.

2．瞬时速度

(1)描述物体某一时刻的快慢及方向．

(2)当Δ*t*非常非常小时，叫作物体在时刻*t*的瞬时速度．

3．速率：瞬时速度的大小．

4．匀速直线运动：瞬时速度保持不变的运动，在匀速直线运动中，平均速度与瞬时速度相等．

5．汽车速度计的示数是汽车的速率．

三、平均速度和瞬时速度的测量

1．如图1所示为打点计时器打出的一条纸带示意图，*D*、*G*间的时间间隔Δ*t*＝0.1 s，用刻度尺测出*D*、*G*间的位移Δ*x*，则*D*、*G*间的平均速度*v*＝.



2．*D*、*F*间(填“*D*、*F*间”或“*D*、*G*间”)的平均速度更接近*E*点的瞬时速度．

四、速度－时间图像

1．速度－时间图像(*v*－*t*图像)

以时间*t*为横轴，以速度*v*为纵轴，建立直角坐标系，根据测量数据在坐标系中描点，然后用平滑的曲线把这些点连接起来，即得到物体运动的*v*－*t*图像．

2．*v*－*t*图像的意义

*v*－*t*图像非常直观地反映了速度随时间变化的情况，但它不是物体运动的轨迹．

## 技巧点拨

1．对定义式*v*＝的理解

(1)公式*v*＝中的Δ*x*是物体运动的位移，不是路程．

(2)*v*＝是速度的定义式，*v*的大小与Δ*x*及Δ*t*无关．不能认为*v*与位移成正比、与时间成反比．

2．速度是矢量

(1)速度既有大小，又有方向，是矢量．速度的方向就是物体的运动方向．

(2)比较两个物体的速度是否相同时，既要比较速度的大小是否相等，又要比较速度的方向是否相同．

3．平均速度和瞬时速度的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 平均速度 | 瞬时速度 |
| 物理意义 | 描述物体在一段时间内运动的平均快慢程度和方向，与一段时间或一段位移对应 | 描述物体在某时刻运动的快慢和方向，与某一时刻或某一位置对应 |
| 大小 | 由*v*＝求出 | *v*＝，其中Δ*t*→0 |
| 方向 | 与位移的方向相同，不一定与物体瞬时运动的方向相同 | 就是该时刻物体运动的方向 |
| 说明 | (1)在匀速直线运动中，平均速度和瞬时速度相等(2)当位移足够小或时间足够短时，可以认为平均速度就等于瞬时速度 |

## 例题精练

1．据中央气象台消息：2018年9月16日17时，第22号超强台风“山竹”在广东省海宴镇登陆，登陆时中心附近最大风速为45 m/s，并以25 km/h的速度向西北方向移动，关于上述消息中的45 m/s、25 km/h，下述叙述正确的是(　　)

A．分别指平均速度和瞬时速度的大小

B．分别指瞬时速度和平均速度的大小

C．均指平均速度的大小

D．均指瞬时速度的大小

答案　B

## 随堂练习

1．物体沿一条直线运动，下列说法正确的是(　　)

A．物体在某时刻的速度为3 m/s，则物体在1 s内的位移一定为3 m

B．物体在某1 s内的平均速度是3 m/s，则物体在这1 s内的位移一定是3 m

C．物体在某段时间内的平均速度是3 m/s，则物体在1 s内的位移一定是3 m

D．物体在发生某段位移过程中的平均速度是3 m/s，则物体在这段位移的一半时的速度一定是3 m/s

答案　B

解析　物体在某时刻的速度为3 m/s，由于物体不一定做匀速直线运动，则物体在1 s内的位移不一定为3 m，故A错误．物体在某1 s内的平均速度是3 m/s，根据*x*＝*vt*知，物体在这1 s内的位移一定是3 m，故B正确．物体在某段时间内的平均速度为3 m/s，则某1 s内的平均速度不一定为3 m/s，位移不一定是3 m，故C错误．平均速度与瞬时速度不一定相等，故D错误．

2．2017年8月，中国航天科工集团正在论证研制的“最高时速4 000公里”高速飞行列车在网络上“刷屏”，被网友称为“飞铁”，也引发了对“北京到上海约半小时”的未来憧憬．已知北京到上海的铁路长度约为1 300公里，下列说法正确的是(　　)

A．北京到上海的铁路长度约为1 300公里指的是位移的大小

B．由题中数据可估算出“飞铁”从北京到上海的平均速度

C．时速4 000公里，是“飞铁”从北京到上海的平均速率

D．时速4 000公里，是“飞铁”从北京到上海的最大瞬时速率

答案　D

解析　北京到上海的铁路长度指的是路程，A错误；由于不知道位移，所以无法计算出“飞铁”从北京到上海的平均速度，B错误；根据题意，时速4 000公里是速率，且是运行过程中速率的最大值，故C错误，D正确．

3．如图甲、乙所示为两个质点运动的速度－时间图像，回答下列问题：



(1)甲质点做\_\_\_\_\_\_\_\_运动，乙质点做\_\_\_\_\_\_\_\_运动．(填“加速”“减速”或“匀速”)

(2)甲质点的初速度为\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s，乙质点的初速度为\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s.

(3)甲、乙两质点运动的方向\_\_\_\_\_\_\_\_(填“相同”或“不相同”)．

答案　(1)加速　减速　(2)1　3　(3)相同

4．一辆汽车沿平直的公路单向行驶，从*A*处行驶到*B*处用了60 s，*A*、*B*两地相距900 m；在*B*处停留30 s后沿原路返回，用了45 s到达*A*、*B*的中点*C*处．问：

(1)这辆汽车前60 s内的平均速度大小是多少？

(2)这辆汽车从*A*处到*C*处的平均速率是多少？

答案　(1)15 m/s　(2)10 m/s

解析　(1)前60 s的平均速度大小为：*v*＝＝ m/s＝15 m/s

(2)平均速率为：*v*′＝＝ m/s＝10 m/s.

## 知识点二：速度变化快慢的描述——加速度

一、加速度

1．物理意义：加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量．

2．定义：速度的变化量与发生这一变化所用时间之比，叫作加速度．

3．定义式：*a*＝.

4．单位：在国际单位制中，加速度的单位是米每二次方秒，符号是 m/s2或 m·s－2.

二、加速度的方向

1．加速度的方向：加速度是矢(填“矢”或“标”)量，加速度的方向与速度的变化量Δ*v*的方向相同．

2．直线运动中，加速度方向与速度方向的关系

加速运动时，加速度的方向与初速度的方向相同；减速运动时，加速度的方向与初速度的方向相反．

三、从*v*－*t*图像看加速度

1．定性判断：*v*－*t*图像中图线的倾斜程度可以判断加速度的大小．

2.定量计算：如图，在*v*－*t*图像上取两点*E*(*t*1，*v*1)、*F*(*t*2，*v*2)，加速度的数值*a*＝＝.



## 例题精练

1．在下面所说的运动情况中，不可能出现的是(　　)

A．物体在某一时刻运动速度很大，并且加速度很大

B．物体在某一时刻运动速度很小，而加速度很大

C．运动的物体在某一时刻速度为0，而加速度不为0

D．做变速直线运动的物体，加速度方向与运动方向相同，当物体加速度减小时，其速度也减小

答案　D

## 随堂练习

1．有*A*、*B*两物体均做直线运动，其中*A*的加速度恒为*a*1＝1.0 m/s2，*B*的加速度恒为*a*2＝－2.0 m/s2.根据这些条件做出的以下判断，其中正确的是(　　)

A．*B*的加速度小于*A*的加速度

B．*A*做的是加速运动，*B*做的是减速运动

C．两个物体的速度都不可能为零

D．*B*物体的速度变化快

答案　D

2．(多选)如图10所示是某质点运动的速度－时间图像，由图像得到的正确结论是(　　)



图10

A．0～1 s内的加速度是2 m/s2

B．0～2 s内加速度方向始终与速度方向相同

C．0～1 s内的加速度大于2～4 s内的加速度

D．0～1 s内的运动方向与2～4 s内的运动方向相反

答案　AC

解析　由*v*－*t*图像的斜率表示加速度，可得0～1 s内的加速度*a*1＝ m/s2＝2 m/s2，选项A正确.1～2 s内质点做匀速直线运动，加速度为0，选项B错误.2～4 s内的加速度*a*2＝ m/s2＝－1 m/s2，|*a*1|＞|*a*2|，选项C正确．由题图可知0～1 s内的运动方向与2～4 s内的运动方向相同，选项D错误．

3．世界女排大奖赛在中国香港站的比赛中，某运动员跳起将速度为20 m/s水平飞来的排球迎面击出，排球以30 m/s的速率水平返回，假设排球被击打过程中的平均加速度大小为200 m/s2，则运动员对排球的击打时间为(　　)

A．0.05 s B．0.25 s

C．0.1 s D．0.15 s

答案　B

解析　规定初速度方向为正方向，则*v*1＝20 m/s，*v*2＝－30 m/s.

根据加速度的定义式*a*＝＝

得：Δ*t*＝＝ s＝0.25 s.

# 综合练习

**一．选择题（共19小题）**

1．（邯郸二模）如图所示，观察者面朝东坐在一列火车中，看到水平桌面上的小球忽然离开他向东滚动，仅凭这一现象，他能够做出的正确判断是（　　）



A．列车的速度方向一定向东

B．列车的速度方向一定向西

C．列车的加速度方向一定向西

D．列车的加速度方向一定向东

【分析】一切物体，不论是运动还是静止、匀速运动还是变速运动，都具有惯性，惯性是物体本身的一种基本属性，根据惯性知识进行分析。

【解答】解：观察者面朝东坐在一列火车中，看到水平桌面上的小球忽然离开他向东滚动，可知小球的速度与列车的速度不等，

列车可能向东做减速运动，也有可能向西做加速运动，列车的加速度方向一定向西，故ABD错误，C正确。

故选：C。

【点评】只有车速发生改变的时候小球才会因为惯性而发生相对于车的运动，运动的方向则取决于车速如何变化．

2．（龙华区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．物体的速度变化越来越快，加速度越来越小

B．单向直线运动中，位移方向与加速度方向一定相同

C．两物体间如果有相互作用的弹力，就一定存在摩擦力

D．理想实验的思想方法与质点概念的建立一样，都是一种科学抽象的思维方法

【分析】加速度的物理意义是表示物体速度变化的快慢；知道当速度和加速度同向时，物体做加速运动；速度和加速度反向时，做减速运动；摩擦力产生的条件相互接触并挤压，接触面粗糙，并有相对运动或相对运动趋势。

【解答】解：A、加速度的物理意义是表示物体速度变化的快慢，物体的速度变化越来越快，加速度越来越大，故A错误；

B、物体做减速直线运动时，加速度的方向与速度的方向相反，位移方向与加速度方向相反，故B错误；

C、有摩擦力一定有弹力，但是有弹力不一定有摩擦力，比如光滑的物体之间即使有弹力也不会有摩擦力，故C错误；

D、理想实验的思想方法与质点概念的建立一样，都是一种科学抽象的思维方法，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了学生对加速度、位移、弹力与摩擦力的关系等，注意从它们的定义入手进行概念的区分，同时注意物理概念和生活中一些概念的不同。

3．（邢台月考）中国高铁运营里程占世界高铁运营总里程的三分之二以上，位居全球第一。高铁相对于传统火车来说最突出的特点是速度非常快，测试速度最高能达到700km/h，运营速度普遍也在350km/h以上。高铁在平直铁轨上做匀减速直线运动时，从某时刻开始，第1s末的速度比第3s末的速度大1.3m/s，以高铁运动的方向为正方向，则高铁的加速度为（　　）

A．1.3m/s2 B．﹣1.3m/s2 C．0.65m/s2 D．﹣0.65m/s2

【分析】已知第1s末的速度比第3s末的速度大1.3m/s，结合加速度的定义式即可求出。

【解答】解：已知高铁第1s末的速度比第3s末的速度大1.3m/s，选取运动的方向为正方向，则2s内速度的变化量为﹣1.3m/s，

所以加速度：a＝＝m/s2＝﹣0.65m/s2，负号表示加速度的方向与高铁运动的方向相反，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查加速度的计算，牢记加速度的定义式即可求出，基础题目。

4．（黄浦区二模）有时我们靠近正在地面取食的小鸟时，它会毫不慌张，但当我们感觉能把它抓住时，它却总能立刻飞走，这是因为小鸟在起飞时具有较大的（　　）

A．加速度 B．初速度

C．速度的改变量 D．位移

【分析】根据小鸟运动状态变化的快慢，分析其在起飞时哪个物理量较大。

【解答】解：小鸟在起飞时总能立刻飞走，运动状态改变较快，即速度变化较快，加速度较大，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键要掌握加速度的物理意义：加速度反映速度变化的快慢，即反映物体运动状态改变的快慢。

5．（浙江月考）如图所示是我国时速600公里高速磁悬浮试验样车，在一节样车成功试跑的同时，5辆编组的工程样车研制也在稳步推进中，不久将下线调试。因为采用了磁悬浮原理，所以阻力比普通的高铁小很多，其速度可达600公里/时，可在大型枢纽城市间形成高速“走廊”。高速磁悬浮拥有“快起快停”的技术优点，能发挥出速度优势，也适用于中短途客运。下列说法正确的是（　　）



A．因阻力比普通的高铁小很多，所以磁悬浮列车惯性比较小

B．速度可达600公里/时，这是指平均速度

C．能“快起快停”，是指加速度大

D．考查磁悬浮列车在两城市间的运行时间时可视为质点，这种研究方法叫“微元法”

【分析】惯性只与物体的质量有关；平均速度和瞬时速度的区别在于平均速度与一段位移或一段时间对应，而瞬间速度和某一位置或某一时刻对应；加速度就是表示物体运动速度变化快慢的物理量；用质点来代替实际物体的研究方法叫理想模型法。

【解答】解：A、惯性大小只与物体的质量有关，与所处的位置，受力情况无关，故A错误；

B、速度可达600公里/时，这是指瞬时速度，故B错误；

C、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，能“快起快停”，是指加速度大，故C正确；

D、用质点来代替实际物体的研究方法叫理想模型法，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查描述运动的基本物理量，知道速度、加速度、惯性的物理意义，知道平均速度和瞬时速度的区别。

6．（十堰期末）已知物体在一条直线上运动，下列说法正确的是（　　）

A．加速度增大，速度一定增大

B．物体有加速度，速度一定增大

C．速度变化越快，加速度一定越大

D．加速度方向改变，速度方向也随之改变

【分析】根据加速度的定义式可知加速度就等于速度的变化率，加速度的方向与速度变化量的方向相同。

当加速度方向与速度方向相反时，物体做减速速运动，当加速度与速度方向相同时，物体做加速运动。

【解答】解：A、当加速度方向与速度方向相反时，物体做减速运动，此时加速度增大，速度减小，故A错误；

B、加速度是描述速度变化快慢的物理量，物体有加速度，速度一定变化，但不一定增大，故B错误；

C、速度变化越快，物体的加速度一定越大，故C正确；

D、加速度的方向由速度变化量的方向决定，加速度方向改变，速度方向不一定改变，故D错误。

故选：C。

【点评】该题考查对加速度的理解，掌握加速度的定义及其物理意义，是正确解题的关键。

7．（沙依巴克区校级期末）关于运动的物理量，下列说法正确的是（　　）

A．位移是矢量，位移的方向即质点运动的方向

B．研究飞船的飞行姿态时，可以将飞船看成质点

C．雨点以5m/s的速度落到地面，这个速度是平均速度

D．物体的速度方向发生变化，加速度方向可能不变

【分析】当物体的大小和形状对所研究的问题没有影响或影响很小，可以忽略不计时，可以把物体看成质点；

位移是矢量，大小等于首末位置的距离，方向由初位置指向末位置；

加速度a的方向与速度变化量△v的方向相同。

【解答】解：A、位移是矢量，方向由除位置指向没位置，不是运动方向，故A错误；

B、物体能否看作质点关键在于物体的大小和形状能不能忽略，与物体的大小和运动无关，研究飞船的飞行姿态时，不可以将飞船看成质点，故B错误；

C、雨点以5m/s的速度落到地面，这个速度是某一瞬时的速度，即瞬时速度，故C错误；

D、加速度的方向与速度变化量的方向相同，与速度方向无关，速度方向变化，加速度方向不一定变化，故D正确。

故选：D。

【点评】质点是一个理想化的物理模型，这是一种很关键的物理研究方法，在学习中要注意体会。知道位移是矢量，方向是由初位置指向末位置。

8．（黑龙江月考）关于速度和加速度的说法中，正确的是（　　）

A．速度是描述运动物体位置变化大小的物理量，而加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量

B．运动物体速度变化大小与速度变化在实质上是同一个意思

C．速度的变化率表示速度变化的快慢，速度变化的大小表示速度增量的大小

D．某时刻物体的速度为零，其加速度不可能很大

【分析】速度是描述物体运动快慢的物理量。

加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量。

速度、速度变化量、加速度均为矢量。

加速度与物体速度的变化率成正比，与速度无关。

【解答】解：A、速度是描述物体运动快慢的物理量，而加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量，故A错误；

B、速度是矢量，速度变化量也是矢量，运动物体速度变化大小指的是变化量的大小，速度变化即包括了变化量的大小还涉及到变化量的方向，故B错误；

C、速度的变化率表示速度变化的快慢，速度变化的大小表示速度增量的大小，故C正确；

D、物体的加速度很大，代表物体速度的变化率很大，而并不代表物体的速度很大。某时刻物体的速度为零，其加速度可能很大，比如火箭升空的瞬间，故D错误。

故选：C。

【点评】该题考查了加速度的相关知识，把握加速度的定义式中各个物理量的含义以及各个物理量之间的关系是解决此类问题的关键，是正确理解加速度的定义的基础。

9．（让胡路区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．加速度为负值时，物体也可能做加速运动

B．比较加速度大小时，3m/s2比﹣5m/s2大

C．加速度逐渐变大，速度就逐渐变大

D．加速度与速度方向相同的直线运动一定是匀加速直线运动

【分析】加速度等于单位时间内的速度变化量，反映速度变化快慢的物理量，当加速度的方向与速度方向相同，物体做加速运动，当加速度的方向与速度方向相反，物体做减速运动。

【解答】解：A、加速度为负值，速度也为负值，则加速度的方向与速度方向相同，则物体做加速运动，故A正确。

B、加速度的正负表示方向，不表示大小，3m/s2比﹣5m/s2小。故B错误。

C、当加速度的方向与速度方向相反，加速度变大，速度减小，故C错误。

D、匀加速直线运动是加速度不变的，且加速度与速度方向相同的直线运动，只强调加速度与速度方向相同是错误的，故D错误。

故选：A。

【点评】该题考查了加速度的相关知识，解决本题的关键掌握判断物体做加速还是减速运动的方法，关键看加速度的方向与速度方向的关系。

10．（普陀区校级期中）下列情况中，加速度与速度同方向的是（　　）

A．减速上升的电梯 B．制动的列车

C．匀速飞行的导弹 D．加速下降的电梯

【分析】加速度方向与速度变化的方向相同，当加速度方向与速度方向同向时，物体做加速运动，当加速度方向与速度方向相反时，物体做减速运动。

【解答】解：A、减速上升的电梯，速度方向向上，加速度向下，加速度与速度反向，故A不符合题意；

B、制动的列车，速度方向向前，加速度向后，加速度与速度反向，故B不符合题意；

C、匀速飞行的导弹，速度方向向前，加速度为零，故C不符合题意；

D、加速下降的电梯，速度方向向下，加速度也向下，加速度方向与速度方向相同，故D符合题意。

故选：D。

【点评】加速度的大小等于速度的变化量与所用时间之比，加速度的方向等于速度变化的方向。

11．（黄陵县校级期中）对自由落体的加速度，下列说法正确的是（　　）

A．地球上所有地方的重力加速度都是相同的

B．重力加速度g是标量，只有大小没有方向，通常计算中g＝9.8m/s2

C．在地球上高纬度处的重力加速度大于低纬度处的重力加速度

D．在地球上同一点，离地面高度越大，重力加速度g越大

【分析】物体做自由落体运动的加速度等于重力加速度，加速度反映速度变化快慢的物理量。

地球同一点，物体重力加速度相同。

重力加速度随纬度的升高，重力加速度增大，随高度的升高，重力加速度减小。

【解答】解：ACD、地球上的同一地点，重力加速度相同，随纬度的升高，重力加速度增大，随高度的升高，重力加速度减小，但相差不大，故AD错误，C正确；

B、重力加速度g是矢量，既有大小又有方向，通常取值为9.8m/s2，故B错误。

故选：C。

【点评】该题考查了加速度的相关知识，解决本题的关键知道物体做自由落体运动的加速度等于重力加速度，加速度反映速度变化快慢的物理量。轻重物体重力加速度相同。

12．（黄陵县校级期中）下列关于加速度说法正确的是（　　）

A．加速度是描述物体运动快慢的物理量

B．由a＝可知，a与△v成正比，与△t成反比

C．a＝1m/s2表示每经过1s，速度增加1m/s

D．a1＝3m/s2，a2＝﹣5m/s2，因为3＞﹣5，所以a1＞a2

【分析】加速度表示速度变化的快慢，加速度越大，速度变化越快。

加速度与速度无关，其大小看绝对值，正负表示方向。

【解答】解：A、加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量，故A错误；

B、加速度的定义式：a＝，加速度与△v，△t无关，由力与质量决定，故B错误；

C、加速度的大小在数值上等于单位时间内速度的变化量，a＝1m/s2表示每经过1s，速度增加1m/s，故C正确；

D、加速度是矢量，比较大小时，看其绝对值，正负号表示方向，a1＝3m/s2，a2＝﹣5m/s2，所以a1＜a2，故D错误。

故选：C。

【点评】该题考查了加速度的定义，解题的关键抓住加速度的物理意义、加速度与速度无关的特点，即可理解。

13．（黄陵县校级期中）8月份西安新建商品住房价格环比上涨1.1%，9月份上涨0.8%，若将房价的“上涨”类比成“加速”，将房价的“下跌”类比成“减速”，你认为“房价上涨出现减缓趋势”可类比成（　　）

A．速度增大，加速度减小 B．速度增大，加速度增大

C．速度减小，加速度增大 D．速度减小，加速度减小

【分析】把房价类比成速度，房价上涨快慢类比成加速度，根据加速度与速度关系进行分析。

【解答】解：房价类比成速度，房价上涨快慢类比成加速度，房价上涨出现减缓趋势，相当于加速度减小，但仍然在上涨，相当于加速度与速度方向相同，速度仍然增大，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】该题考查了加速度的相关知识，加速度决定于物体所受合力和物体的质量，与速度没有直接的关系，加速席减小，速度不一定减小。

14．（杭州期中）如图所示是动车运行过程中3号车厢显示屏上相关的信息，下列有关说法正确的是（　　）



A．“126km/h”指的是动车运动的速率

B．由图中的信息可以推断动车运动1h路程一定是126km

C．由图中的信息可以推断动车运动1h位移一定是126km

D．动车进站停靠时可以看成质点

【分析】瞬时速度是指物体通过某一时刻或者某一位置的速度大小；平均速度对应一段位移或一段时间内的速度大小．

位移表示质点在空间的位置的变化，用有向线段表示，路程是质点在空间运动轨迹的长度．

当物体的形状和大小相对所研究的问题可以忽略不计的时候，物体可以看做质点．

【解答】解：A、“126km/h”指的是动车运动的瞬时速度大小，故A正确；

BD、动车运动1h，运动可能是变速运动，速率可能发生改变，所以动车运动1h路程不一定是126km，位移不一定是126km，故BC错误；

D、动车进站停靠时，车的长度不能忽略，所以不可以看成质点，故D错误。

故选：A。

【点评】对于物理中的基本概念要理解其本质不同，如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．明确平均速度与瞬时速度的区别．物体能不能看出质点取决于问题的性质，研究物体的动作或转动等都不能把物体看做质点．

15．（增城区校级月考）汽车沿高速公路直线行驶，前5min内的平均速度是20m/s，后10min内的平均速度是15m/s，则该汽车在这15min内的平均速度为（　　）

A．35m/s B．5m/s C．17.5m/s D．16.7m/s

【分析】根据x＝t求出汽车前5min内和后10min内的位移，再求汽车在这15min内的平均速度。

【解答】解：汽车在前t1＝5min＝300s内的位移为x1＝t1＝20×300m＝6000m

汽车在前后t2＝10min＝600s内的位移为x2＝t2＝15×600m＝9000m

故汽车在这15min内的平均速度为＝＝m/s≈16.7m/s，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键要掌握位移公式x＝t，要知道该公式适用于任何运动，是平均速度，不是平均速率。

16．（东阳市校级期中）某班同学去部队参加代号为“猎狐”的军事演习，甲、乙两个小分队同时从同一处O出发，并同时捕“狐”于A点，指挥部在荧光屏上描出两个小分队的行军路径如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A．甲队的位移大于乙队的位移

B．甲队的平均速度大于乙队

C．两个小分队运动的平均速率相等

D．甲队的平均速率大于乙队

【分析】位移时起点指向末位置的有向线段；

平均速度时位移/时间，平均速率是路程/时间。

【解答】解：A、质点的位移时起点指向末位置的有向线段，甲乙两小分队对起点相同，末位置也相同，所以位移相等，故A错误；

B、平均速度是，甲乙两小分队位移相等，时间也相等，平均速度相等，故B错误；

CD、平均速率是，在相等时间内甲分队路程大于乙分队，故甲队的平均速率大于乙队，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查平均速率和平均速度的概念，路程和位移的概念不能混淆。

17．（淮安期中）用如图所示的计时装置可以近似测出气垫导轨上滑块的瞬时速度。已知固定在滑块上的遮光条的宽度为4.0mm，遮光条经过光电门的遮光时间为0.04s。则滑块经过光电门位置时的速度大小为（　　）



A．100m/s B．0.40m/s C．4.0m/s D．0.10m/s

【分析】滑块经过光电门时时间极短，利用平均速度代替瞬时速度，可以求出经过光电门时的速度大小。

【解答】解：遮光条的宽度为d＝4.0mm＝0.004m

由于遮光条的宽度很小，因此将遮光条通过光电门时的平均速度当作瞬时速度。

滑块经过光电门时的速度为 v＝＝m/s＝0.1m/s，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】解决本题的关键要知道在极短时间内的平均速度可以表示瞬时速度，掌握光电门测量滑块瞬时速度的原理。

18．（城关区校级期中）如图所示，一人骑自行车晨练，由静止开始沿直线运动，她在第1s内、第2s内、第3s内、第4s内通过的位移分别为1m、2m、3m、4m，则（　　）



A．她在4s末的瞬时速度为4m/s

B．她在第2s末的瞬时速度为2m/s

C．她在4s内的平均速度为2.5m/s

D．她在1s末的速度为1m/s

【分析】根据每秒内的位移大小，利用平均速度公式，可以求出对应时间内的平均速度，由于不能确定人的具体运动情况，所以不能确定瞬时速度的大小。

【解答】解：C、由＝可得该人前4 s内的平均速度为＝m/s＝2.5 m/s，故C正确；

ABD、因该人的运动不是匀变速直线运动，故无法确定其瞬时速度大小，故ABD错误。

故选：C。

【点评】解决本题时，要知道已知人在每秒时间内的位移大小，并不能确定人的运动情况是匀加速度运动，所以不能求出瞬时速度的大小，这是本题容易出错的地方。

19．（南京学业考试）2016年1月1日南京扬子江隧道实施免费通行政策，大大缓解市民过江压力，该隧道全程7.36km，限速70km/h，隧道管养在夜间1：00﹣5：00．下列说法正确的是（　　）

A．限速70km/h为瞬时速率

B．1：00养护开始指的时间间隔

C．汽车过7.36 km隧道指的是汽车运动的位移

D．在遵守规定的情况下，4min内汽车可以通过隧道

【分析】路程是运动轨迹的长度，位移的大小等于物体初末位置的距离。

瞬时速度是物体在某一时刻或某一位置的速度，平均速度是物体在某一段时间或某一段位移内的速度。

时间是时间间隔，在时间轴上对应段，时刻指的是瞬时，在时间轴上对应点。

【解答】解：A、限速70km/h，该速度是某一时刻的最大速率，是瞬时速率，故A正确。

B、1：00养护开始在时间轴上是一个点，指的时刻，故B错误。

C、汽车过7.36km隧道指的是汽车运动的路程，故C错误。

D、汽车在最大速度的前提下通过隧道的时间：t＝＝≈6.3min，故D错误。

故选：A。

【点评】解决本题的关键知道路程和位移的区别，时刻和时间的区别，以及平均速度和瞬时速度的区别，注意瞬时速度对应位置和瞬时，平均速度对应位移和时间段。

**二．多选题（共15小题）**

20．（青冈县月考）一辆汽车从静止开始由甲地出发，沿平直公路开往乙地．汽车先做匀加速直线运动历时t，接着做匀减速直线运动历时2t，恰好停在乙地．那么在匀加速和匀减速两段时间内（　　）

A．加速度大小之比为1：2

B．加速度大小之比为2：1

C．平均速度大小之比为1：1

D．平均速度大小之比为1：2

【分析】根据加速度a＝求加速度大小之比．

根据平均速度公式去求平均速度之比．

【解答】解：AB、匀加速运动的加速度大小a1＝，匀减速运动的加速度大小a2＝，所以加速阶段和减速阶段的加速度大小之比为2：1．故A错误，B正确。

CD、匀加速运动的平均速度，匀减速运动的平均速度．所以平均速度大小之比为1：1．故C正确。D错误；

故选：BC。

【点评】解决本题的关键掌握加速度的定义式，以及匀变速直线运动的平均速度公式

21．（广元期末）甲、乙两质点在同一直线上做匀速运动，甲的速度为+2m/s，乙的速度为﹣4m/s，则（　　）

A．速度值前面的正、负号与速度大小无关，只表示物体运动的方向

B．甲质点的速度大于乙质点的速度

C．由于两质点的速度一正一负，故两质点做相向运动

D．若甲、乙两质点同时由同一地点出发，则10s后甲、乙两质点相距60m

【分析】速度是矢量，速度的正负表示方向，不表示大小。

根据匀速直线运动的位移时间公式进行求解分析。

【解答】解：AB、速度是矢量，速度的正负表示方向，可知乙质点的速度大于甲质点的速度，故A正确，B错误。

C、两质点的速度一正一负，两质点可能做相向运动或相背运动，故C错误。

D、若甲、乙两质点同时由同一地点出发，则做相背运动，经过10s后两质点的距离x＝2×10m+4×10m＝60m，故D正确。

故选：AD。

【点评】解决本题的关键知道速度是矢量，正负表示方向，以及掌握匀速直线运动运动学公式，并能灵活运用，基础题。

22．（安庆期中）一质点沿一边长为2m的正方形轨道运动，每秒钟匀速移动1m，初始位置在bc边的中点A，由b向c运动，如图所示，A、B、C、D分别是bc、cd、da、ab边的中点，则下列说法正确的是（　　）



A．第2s末的瞬时速度是1m/s

B．前2s内的平均速度为m/s

C．前2s内的平均速度为2m/s

D．前4s内的平均速度为0.5m/s

【分析】瞬时速度与时刻对应，平均速度和平均速率与时间对应；平均速度等于位移与时间的比值，平均速率等于路程与时间的比值

【解答】解：A、第2s末在B点，瞬时速度是1m/s，故A正确；

B、前2s内，物体从A经过c到B，位移为m，故平均速度为：v＝，故B正确；

C、前4s内，物体运动到C点，路程为4m，故平均速率为：v＝＝1m/s，故C错误；

D、前4s内，物体运动轨迹为A→c→B→d→C，位移为2m，故平均速度为v＝＝0.5m/s，故D正确；

故选：ABD。

【点评】本题考查了瞬时速度、平均速度、平均速率的概念，特别是要明确平均速度与平均速率的区别，不难

23．（丰满区校级月考）一小球在水平桌面上做减速直线运动，用照相机对着小球每隔0.1s拍照一次，得到一幅频闪照片，用刻度尺量得照片上小球各位置如图所示，已知照片与实物的比例为1：10，则（　　）

A．图中对应的小球在通过8cm距离内的平均速度是2m/s

B．图中对应的小球在通过8cm距离内的平均速度是1.6m/s

C．图中对应的小球通过6cm处的瞬时速度是2.5m/s

D．图中对应的小球通过6cm处的瞬时速度是2m/s

【分析】从频闪照片中可读出相邻小球间的位移差均为1cm，保持不变，由此可确定小球做匀减速直线运动；从图中读出四段位移根据平均速度的定义公式求解平均速度，根据平均速度等于中间时刻的瞬时速度求解瞬时速度。

【解答】解：根据图示坐标乘以10可知对应的位移分别为：x1＝35cm＝0.35m，x2＝25cm＝0.25m，x3＝15cm＝0.15m，x4＝5cm＝0.05m；则有：

A、四段间隔共8cm，位移为80cm，对应时间为0.4s，故平均速度为：v＝＝＝2m/s，故A正确，B错误；

C、根据平均速度等于中间时刻的瞬时速度求解瞬时速度，图中对应的小球通过6cm处的瞬时速度是v′＝m/s＝2m/s，故C错误，D正确

故选：AD。

【点评】本题关键是根据照片得到各个时间段的位移，然后求解平均速度，同时明确平均速度和瞬时速度的关系，能用平均速度来表示中间时刻的瞬时速度。

24．（平罗县校级月考）甲、乙两小分队进行代号为“猎狐”的军事演习，指挥部通过现代通信设备，在荧屏上观察到两小分队的具体行军路线如图所示．两小分队同时同地由O点出发，最后同时捕“狐”于A点．下列说法正确的是（　　）



A．小分队行军路程s甲＞s乙

B．小分队平均速度甲＝乙

C．小分队的平均速率相等

D．图象表示的是位移﹣时间图象

【分析】由图象可知两队的行军位移和路程，由平均速度公式可得出平均速度的大小关系．根据平速率的定义可明确平均速率的大小关系．

【解答】解：A、由图可知，两队最终的位置相等，故经过的位移相等，因用时相同，故平均速度相等；故AB正确；

C、由于两小队用时相同，甲的路程比乙的大，因时间相同，故甲的平均速率大于乙的平均速率，故C错误；

D、图象描述的是行军路线图，故不是位移时间图象；选项D错误。

故选：AB。

【点评】本题要注意题目中给出的是行军路线图，而不是位移﹣时间图象；同时明确平均速度为位移与时间的比值；而平均速率为路程与时间的比值．

25．（广南县校级期末）在水平路面行驶的汽车遇突发状况紧急刹车，做匀减速直线运动，从开始刹车为计时起点，第1s末的速度是8m/s，第2s内的平均速度是6m/s，则下面结论正确的是（　　）

A．汽车刚刹车时的速度是12 m/s

B．经4 s汽车的位移为18m

C．物体的加速度大小是2m/s2

D．前2s内的平均速度是7m/s

【分析】根据平均速度公式可求得2.5s时的瞬时速度，则由速度和时间关系可求得物体的加速度；根据速度公式可求得汽车减速所用的时间，则可确定汽车在4s内的位移可以采用速度和位移的关系求解．

【解答】解：A、第2s末的平均速度等于2.5s时的瞬时速度，故2.5s时的瞬时速度为6m/s；则加速度a＝＝﹣4m/s2；则汽车的初速度v0＝8+4×1＝12m/s； 故A正确，C错误；

B、汽车静止需要的时间t＝＝3s；故4s时汽车已经静止，则汽车的4s内的位移x＝＝＝18m；故B正确；

D、前2s的平均速度等于中间时刻的瞬时速度，故为8m/s； 故D错误；

故选：AB。

【点评】本题考查匀变速直线运动的规律的应用，对于汽车刹车类问题要注意先判断汽车静止所需要的时间，再灵活选择物理公式求解．

26．（江城县校级期末）下列速度属于瞬时速度的是（　　）

A．火车以76km/h的速度经过“深圳到惠州”这一段路程

B．汽车速度计指示着速度50km/h

C．城市繁华路口速度路标上标有“15km/h注意车速”字样

D．足球以12m/s的速度进入球门

【分析】瞬时速度是指物体通过某一时刻或者某一位置的速度大小，而平均速度与某段时间和某段位移相对应的，这是二者的本质区别，据此可正确解答．

【解答】解：A、火车以76km/h的速度经过“深圳到惠州”这一段路程，76km/h对应的是位移为平均速度，不是瞬时速度，故A错误；

B、汽车速度计指示的速度是指瞬时速度的大小，为瞬时速度，故B正确；

C、“15km/h注意车速”指的是每一时刻的瞬时速度，故C正确；

D、足球以12m/s的速度进入球门，对应位置，指的是瞬时速度，故D正确。

故选：BCD。

【点评】本题考查平均速度和平均速率在生活中的应用；注意生活中的很多现象是和物理知识相互对应的，因此要经常利用所学物理概念深入分析实际问题，提高对物理规律的理解和应用．

27．（乃东区校级期中）关于速度与速率，下列说法正确的是（　　）

A．瞬时速度简称速率

B．瞬时速度的大小叫瞬时速率

C．平均速度的大小叫平均速率

D．速度是矢量，速率是标量

【分析】瞬时速度的大小表示速率，但是平均速度的大小与平均速率概念不同，平均速度等于位移与时间的比值，平均速率等于路程与时间的比值

【解答】解：A、瞬时速度的大小表示瞬时速率，简称速率。故A错误B正确；

C、平均速度的大小不表示平均速率，平均速度等于位移与时间的比值，平均速率等于路程与时间的比值。故C错误；

D、速度是矢量，有大小，有方向，速率是标量，故D正确。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键知道瞬时速度的大小表示速率，但是平均速度的大小与平均速率概念不同，平均速度等于位移与时间的比值，平均速率等于路程与时间的比值

28．（永寿县校级月考）甲、乙两位同学多次进行百米赛跑（如图所示），每次甲都比乙提前10m到达终点，现让甲远离（后退）起跑点10m，乙仍在起跑点起跑，则关于甲、乙两同学的平均速度之比和谁先到达终点，下列说法中正确的是（　　）



A．v甲：v乙＝11：10 B．v甲：v乙＝10：9

C．甲先到达终点 D．两人同时到达终点

【分析】百米赛跑过程我们可以这样理解，运动员先由静止做加速运动，当达到最大速度后保持匀速前进直到冲过终点线，每次甲都比乙提前10m到达终点，说明现在甲的速度大于乙的速度，现让甲远离起跑点10m，乙仍在起跑点起跑，因为前后两个过程乙物体所用的时间不变，判断在乙跑完全程的时间内甲物体的位移

【解答】解：A、百米赛跑中甲都比乙提前10m到达终点，即甲跑完100m与乙跑完90m所用时间相同，则有t＝＝，解得v甲＝v乙．故A错误，B正确

C、让甲远离起跑点10m而乙仍在起跑点，则甲跑110m到达终点的时间

t甲′＝＝，而乙跑到终点的时间t乙′＝＞t甲′，所以甲先跑到终点。故C正确，D错误

故选：BC。

【点评】理解百米赛跑过程，运动员先由静止做加速运动，当达到最大速度后保持匀速前进直到冲过终点线

29．（吉林期末）关于做直线运动的物体的加速度、速度及速度变化量的说法，正确的是（　　）

A．物体的速度越大，加速度越大

B．物体的速度变化量越大，加速度不一定大

C．物体的速度变化越快，加速度越大

D．物体的加速度减小，速度一定减小

【分析】加速度等于物体的速度变化量与发生变化所用时间的比值。

加速度与速度没有直接关系，加速度大小不断变小，速度不一定变小，相反，加速度变大，速度也不一定变大。

物体速度的增减取决于加速度和速度的方向关系，不决定于加速度的正负，加速度的大小就是速度的变化率。

【解答】解：A、加速度是描述速度变化快慢的物理量，速度很大，比如匀速直线运动，但不存在变化，加速度为零，故A错误。

B、物体的速度变化量越大，所用时间很长，加速度不一定大，故B正确。

C、物体速度变化越快，加速度越大，故C正确。

D、物体速度的增减取决于加速度和速度的方向关系，两者反向时，速度一定减小，故D错误。

故选：BC。

【点评】此题考查了加速度与速度的关系，速度与加速度均是矢量，速度变化的方向决定了加速度的方向，却与速度方向无关。同时加速度增加，速度可能减小，所以加速度与初速度的方向关系决定速度增加与否。

30．（天宁区校级月考）在平直公路上匀速行驶的汽车看到前方有情况发生立即刹车，经5s停车，在停车前的最后1s内行驶的距离是2m，若汽车刹车后做的是匀减速运动，以下说法正确的是（　　）

A．汽车刹车后的加速度大小为2m/s2

B．汽车刹车后共滑行了50m

C．汽车刹车时的速度大小为10m/s

D．汽车刹车后的平均速度大小为10m/s

【分析】汽车刹车做匀减速直线运动，最后停止，可以反过来看成初速度为零的匀加速直线运动，根据匀变速直线运动基本公式求解即可．

【解答】解：A、汽车刹车做匀减速直线运动，最后停止，可以反过来看成初速度为零的匀加速直线运动，则：

根据x1＝解得：a＝，故A错误；

B、汽车刹车后共滑行的距离x＝，故B正确；

C、汽车刹车时的速度大小v＝at＝4×5＝20m/s，故C错误；

D、汽车刹车后的平均速度，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题主要考查了匀变速直线运动基本公式的直接应用，本题可以逆向思维，把刹车运动看成初速度为零的匀加速直线运动，难度适中．

31．（海珠区校级期中）台球以10m/s的速度垂直撞击框边后以8m/s的速度反向弹回，若球与框边的接触时间为0.1s（取初速度方向为正方向），下列说法正确的是（　　）

A．台球在水平方向的平均加速度大小为20m/s2

B．台球在水平方向的平均加速度大小为180m/s2

C．台球的加速度方向沿球初速度的方向

D．台球的加速度方向沿球弹回的方向

【分析】先根据正方向，确定初速度和末速度，再根据a＝求台球在水平方向的平均加速度。

【解答】解：取初速度方向为正方向，则台球在撞击过程中初速度v0＝10m/s，末速度v＝﹣8m/s，则台球在水平方向的平均加速度为a＝＝m/s2＝﹣180m/s2，负号表示

台球的加速度方向与初速度方向相反，即沿球弹回的方向，故AC错误，BD正确。

故选：BD。

【点评】本题应掌握加速度的定义式a＝，注意加速度和速度的矢量性，知道同一条直线上矢量的表示方法是正确解题的关键。

32．（新华区校级月考）自然界中某个物理量D的变化量为△D，与发生这个变化所用时间△t的比值叫做这个物理量D的变化率。下列说法正确的是（　　）

A．D的变化率表示D变化的快慢

B．若D表示某质点做匀速直线运动的位置，则是恒定不变的

C．若D表示某质点做匀加速直线运动的位置，则是恒定不变的

D．若D表示某质点做匀加速直线运动的速度，则是恒定不变的

【分析】根据D为什么物理量，得出表示的物理量，从而根据题意判断该物理量是否变化。

【解答】解：A、D的变化率表示D随时间变化的快慢，故A正确；

B、若D表示某质点做匀速直线运动的位置，则表示速度，是恒定不变的，故B正确；

C、若D表示某质点做匀加速直线运动的位置，则表示速度，但匀加速直线运动速度是变化的，则是变化的，故C错误；

D、若D表示某质点做匀加速直线运动的速度，则表示加速度，是恒定不变的，故D正确。

故选：ABD。

【点评】该题考查了加速度的相关知识，解决本题的关键是知道当D表示不同的量时，表示的物理量，再根据条件判断是否变化，难度适中。

33．（东河区校级月考）一物体做匀变速直线运动，某时刻速度大小为v1＝4m/s，2s后的速度大小变为v2＝8m/s，在这2s内物体的加速度大小（　　）

A．可能小于2m/s2 B．可能等于2m/s2

C．一定等于2m/s2 D．可能大于2m/s2

【分析】根据加速度定义式求解加速度，要分初末速度同向和反向两种情况讨论。

【解答】解：若初末速度同方向，则：v0＝4m/s，vt＝8m/s；

故加速度为：a＝＝＝2m/s2；

若初末速度方向相反，则：v0＝4m/s，vt＝﹣8m/s；

故加速度为：a＝＝﹣6m/s2，故BD正确，AC错误。

故选：BD。

【点评】该题考查了加速度的计算，解题的关键是加速度定义式的理解与应用，分析两速度的方向关系，难度不大。

34．（玄武区校级月考）一质点做变速直线运动，初速度大小为2m/s，1s后速度大小变为4m/s，则下列关于这段时间内的速度变化量、加速度的判断正确的是（　　）

A．速度的变化量大小一定是2m/s

B．速度的变化量大小可能等于6m/s

C．加速度大小可能大于2m/s2

D．加速度大小一定等于2m/s2

【分析】根据末速度与初速度之差求出速度的变化量，结合加速度的定义式求出加速度的大小，注意1s后的速度与初速度方向可能相同，可能相反。

【解答】解：AB、以初速度方向为正方向，则初速度为v0＝2m/s。当1s后的速度方向与初速度方向相同时，末速度为v1＝4m/s，则速度的变化量为△v1＝v1﹣v0＝4m/s﹣2m/s＝2m/s。当1s后的速度方向与初速度方向相反时，末速度为v2＝﹣4m/s，则速度的变化量为△v2＝v2﹣v0＝﹣4m/s﹣2m/s＝﹣6m/s，所以，速度的变化量大小可能等于6m/s，故A错误，B正确；

CD、当1s后的速度方向与初速度方向相同时，加速度为 a1＝＝m/s2＝2m/s2．当1s后的速度方向与初速度方向相反时，加速度为 a2＝＝m/s2＝﹣6m/s2．可知，加速度大小可能大于2m/s2，故C正确，D错误。

故选：BC。

【点评】解决本题的关键要掌握加速度的定义式a＝，理解该公式的矢量性，知道速度方向与正方向相同时，为正值。速度方向与正方向相反为负值。

**三．填空题（共8小题）**

35．（内江期末）一个篮球从高处落下，以速度v1＝10m/s竖直落到水平地面上，碰撞后以速度v2＝6m/s反弹，碰撞时间为0.2s，那么，球下落过程中的平均速度大小为　5　m/s，与地面碰撞过程中的平均加速度大小为　80　m/s2。



【分析】篮球下落过程做自由落体运动，根据公式＝求球下落过程中的平均速度大小。根据a＝求球与地面碰撞过程中的平均加速度大小。

【解答】解：篮球下落过程做自由落体运动，则球下落过程中的平均速度大小为＝＝m/s＝5m/s

取竖直向上方向为正方向，球与地面碰撞过程中的平均加速度为a＝＝m/s2＝80m/s2

故答案为：5，80。

【点评】加速度是高中物理中的一个重要概念，要明确加速度是采用比值法定义的，要充分理解公式中各个物理量的含义，注意加速度的矢量性。

36．（石河子校级期末）如图所示，皮球以速度v1＝8m/s向右运动，与墙相撞后以速度v2＝4m/s反弹回来，设皮球与墙相撞时间为0.1s，则皮球撞墙过程中加速度的大小是　120m/s2　，方向　向左　．



【分析】根据皮球的初末速度和时间，结合加速度的定义式求出皮球的加速度大小和方向．

【解答】解：规定初速度的方向为正方向，则皮球在撞墙过程中的加速度a＝，可知加速度的方向向左，大小为120m/s2．

故答案为：120m/s2，向左．

【点评】解决本题的关键掌握加速度的定义式，注意公式的矢量性，基础题．

37．（罗庄区期中）为了测定气垫导轨上滑块的加速度，滑块上安装了宽度为1.0cm的遮光板，如图所示，滑块在牵引力作用下先后匀加速通过两个光电门，配套的数字毫秒计记录了遮光板通过第一个光电门的时间为△t1＝0.05s，通过第二个光电门的时间为△t2＝0.01s，遮光板从开始遮住第一个光电门到开始遮住第二个光电门的时间为△t＝1.0s。由此可估算：滑块的加速度大小为　0.8m/s2　两个光电门之间的距离是　0.6m　。



【分析】滑块通过每个光电门的时间里视为匀速直线运动，则根据通过光电门的时间和遮光板的宽度可得通过两个光电门时的滑块速度，根据滑块在通过两个光电门的时间可以算出滑块的加速度。

【解答】解：根据题意，遮光板通过单个光电门的短暂时间里视滑块为匀速运动，则遮光板通过第一个光电门的速度：v1＝…①

遮光板通过第二个光电门的速度：v2＝…②

故滑块的加速度为：a＝…③

由以上三式可得：a＝0.8m/s2

x＝…④

由①②④代入数据得：x＝0.6m

故答案为：0.8m/s2 0.6m

【点评】遮光板通过光电门的短时间里可认为滑块匀速运动求得滑块通过两个光电门的瞬时速度，再根据匀变速直线运动的规律求解。

38．（南关区校级期中）加速度是表示物体的　速度变化快慢　物理量，速度大的物体，加速度　不一定　大（填“一定”或“不一定”）。

【分析】加速度反应物体速度变化快慢的物理量，加速度是物体速度变化率的大小与速度大小无直接关系。

【解答】解：加速度反应物体速度变化快慢的物理量，加速度的大小取决于速度的变化率，与速度的大小无关，所以速度大的速度，加速度不一定大。

故答案为：速度变化快慢；不一定。

【点评】本题考查加速度的性质，要注意掌握加速度的定义及其物理意义，知道加速度与速度的关系是正确解题的关键。

39．（武胜县校级月考）物体的速度方向跟物体的　运动方向　相同，加速度方向与　合外力　的方向相同。

【分析】物体的速度方向即为运动方向，合外力产生加速度，二者方向相同。

【解答】解：物体的速度方向跟物体的运动方向相同，加速度方向与 合外力的的方向相同。

故答案为：运动方向 合外力

【点评】明确各量的物理意义，知道合外力产生加速度，二者方向相同。

40．（思南县校级月考）在某场足球比赛中，一足球以12m/s的速度飞来，被贝克汉姆一脚踢回，踢出时速度大小为24m/s，球与脚接触时间为0.1s，则此过程中足球的平均加速度大小为　360m/s2　，方向与足球飞来的方向　相反　．（填“相同”或“相反”）

【分析】根据加速度的定义，规定正方向后求解即可．加速度为正值表示加速度的方向与规定的方向相同，为负值表示加速度的方向与规定的方向相反．

【解答】解：规定初速度的方向为正方向，则加速度a＝＝m/s2＝﹣360m/s2，负号表示加速度的方向与初速度方向相反．

故答案为：360m/s2；相反．

【点评】根据加速度的定义求解本题，关键是抓住速度的方向，规定正方向后用速度的正负值表示方向

41．（长宁区校级期中）在运动学中，描述运动快慢的物理量是　速度　，描述速度变化快慢的物理量是　加速度　。

【分析】本题根据速度和加速度的物理意义进行解答。

【解答】解：在运动学中，描述运动快慢的物理量是速度，描述速度变化快慢的物理量是加速度。

故答案为：速度，加速度。

【点评】解决本题的关键要理解并掌握速度和加速度的物理意义，特别是要知道加速度是描述速度变化快慢的物理量。

42．（邵东县校级月考）下表是武广高铁G1012次列车的运行时刻表，运行过程中的09：25速度达到328km/h，这个速度是　瞬时　（瞬时或平均）速度；列车在武汉到长沙南之间运行的平均速率为　271.5　km/h，全程的平均速率为　292　km/h。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 站次 | 站名 | 到达时刻 | 开车时刻 | 里程/km |
| 1 | 武汉 | ﹣﹣﹣ | 08：24 | 0 |
| 2 | 岳阳东 | 09：11 | 09：13 |  |
| 3 | 长沙南 | 09：44 | 09：47 | 362 |
| 4 | 衡阳东 | 10：21 | 10：22 |  |
| 5 | 郴州西 | 10：52 | 10：53 |  |
| 6 | 广州南 | 11：54 | ﹣﹣﹣ | 1022 |

【分析】根据列车时刻表确定火车的速度。

由图表可知武汉和长沙南的距离，运行的时间，根据速度公式求出平均速度。

确定全程的路程和运行时间，确定平均速率。

【解答】解：瞬时速度是某时刻、某位置的速度，运行过程中的09：25速度达到328km/h，此速度为瞬时速度；

由列车运行时刻表知，武汉到长沙南的距离s＝362km，

列车从武汉运行至长沙南的时间：

t＝09：44﹣08：24＝1h20min＝，

根据平均速率公式可知，v＝km/h＝271.5km/h；

全程路程s'＝1022km，运行时间t'＝11：54﹣08：24＝h，

全程的平均速率v'＝＝km/h＝292km/h。

故答案为：瞬时；271.5；292。

【点评】本题考查了速度公式的简单计算，能从列车时刻表中得出运行的路程和时间是解决本题的关键。

**四．计算题（共8小题）**

43．（蓝田县期中）为了测定气垫导轨上滑块的加速度，滑块上安装了宽度为L＝2.0cm的遮光板，滑块匀加速通过两个光电门，数字毫秒计记录了遮光板通过第一个光电门的时间为△t1＝0.2s，通过第二个光电门的时间为△t2＝0.1s，遮光板从开始遮住第一个光电门到开始遮住第二个光电门的时间间隔为△t＝4.0s。求：

（1）滑块通过两个光电门的平均速度各为多大？

（2）估算滑块的加速度多大？

（3）估算两个光电门之间的距离是多少？

【分析】（1）根据平均速度公式求解遮光条通过光电门的平均速度；

（2）根据运动学公式即可求出物体的加速度a；

（3）根据匀变速直线运动的位移﹣速度公式即可求出两光电门之间的距离；

【解答】解：（1）L＝2.0cm＝0.020m，

根据平均速度求解通过第一个光电门的平均速度为：

＝0.10m/s

通过第二个光电门的平均速度为：

＝0.20m/s

（2）根据加速度定义可知，则加速度：a＝＝0.025m/s2

（3）根据匀变速直线运动的规律可得：x＝＝0.60m。

答：（1）滑块通过两个光电门的平均速度为0.10m/s，0.20m/s；

（2）滑块的加速度为0.025m/s2；

（3）两个光电门之间的距离是0.60m。

【点评】本题应掌握光电门测量滑块速度的原理，根据匀变速直线运动的规律求解加速度和位移，注意计算过程中单位的换算。

44．（新华区校级月考）足球运动员在罚点球时，用脚踢球使球获得30m/s的速度并做匀速直线运动。设脚与球作用时间为0.1s，球又在空中飞行1s后被守门员挡住，守门员双手与球接触时间为0.2s，且球被挡出后以10m/s沿原路反弹，求：

（1）罚球瞬间，球的加速度的大小？

（2）守门员接球瞬间，球的加速度？

【分析】加速度是描述物体运动速度变化快慢的物理量。当速度变化时，则产生加速度。根据加速度的定义式a＝求出足球的加速度，注意速度的方向。

【解答】解：（1）罚球瞬间，足球在0.1s内球获得30m/s的速度。

则加速度 a＝＝＝300m/s2＝300m/s2。

（2）接球瞬间，取初速度方向为正方向，足球速度在0.2s内由30 m/s变为﹣10 m/s，总共改变△v′＝v﹣v0＝﹣10﹣30＝﹣40 m/s。

所以a′＝＝＝﹣200m/s2，负号表示加速度方向与球原来运动方向相反。

答：

（1）罚球瞬间，球的加速度的大小是300m/s2。

（2）守门员接球瞬间，球的加速度大小为200m/s2，方向与球原来运动方向相反。

【点评】本题是加速度定义式的运用，很多同学，不注意速度的方向，属于易错题。速度与加速度均是矢量，速度变化的方向决定了加速度的方向，与速度方向无关。

45．（临川区校级月考）汽车在制造完成出厂之前，都要经过严格的技术检测。一辆汽车从原点O由静止出发沿x轴做直线运动，自动检测系统记录下了该汽车启动、运行及刹车过程的数据，求：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻t/s | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 坐标x/m | 0 | 1 | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 25 |
| 速度v/（m/s） | 0 | 1 | 3 | 5 | 6 | 6 | 5 | 1 | 0 |

（1）汽车在第2s末的瞬时速度大小；

（2）汽车在前3s和最后2s的平均加速度大小；

（3）汽车在第4s内的平均速度大小。

【分析】（1）根据表格直接得出对应时刻的速度；

（2）根据速度时间关系求汽车的加速度；

（3）由表格求得对应时间内的位移，再据平均速度公式求平均速度。

【解答】解：（1）从表格可以看出，汽车2s末的速度为3m/s；

（2）汽车在t＝0时刻的速度为0，3s时的速度为5m/s；

故前3s的平均加速度为：a1＝＝m/s≈1.67m/s2；

t＝6s时，初速度为5m/s，末速度为0；

最后2s的平均加速度为：a2＝＝2.5m/s2；

（3）第3s末的位置坐标x1＝4m；第4s末的位置坐标为x2＝8m，

所以汽车在第4s内的平均速度为：＝＝4m/s

答：（1）汽车在2s末的速度为3m/s；

（2）汽车在前3s和最后2s的平均加速度大小分别为1.67m/s2和2.5m/s2

（3）汽车在第4s内的平均速度大小为4m/s。

【点评】本题考查位移与位置坐标的关系，以及平均速度与加速度的定义，注意掌握根据坐标求解物体位移的基本方法以及加速度的计算方法。

46．（双流区校级月考）图示为某郊区部分道路图，其中C、D、E三点在一条直线上，且CD与AB垂直，一歹徒在A地作案后乘车沿AD道路逃窜，同时警方接到报警信息，并立即由B地乘警车沿道路BE拦截，歹徒到达D点后沿DE道路逃窜，警车恰好在E点追上了歹徒，已知警车行驶速度为72km/h，各段距离分别为AC＝3km、CD＝4km、BC＝6km、DE＝4km，取，求：

（1）歹徒在逃窜期间走过的路程和发生的位移大小；

（2）警方从出警到追上歹徒所需的时间。



【分析】警方与歹徒的运动时间相等，速度相等，可知运动的路程相等，结合几何关系，运用运动学公式求出歹徒从A地逃窜至E点所用的时间。

【解答】解：（1）歹徒在逃窜期间走过的路程为：

解得：x1＝9km

歹徒在逃窜期间发生的位移为：

解得：x2＝8.5km；

（2）警方从出警到追上歹徒所需的时间为：

解得：t＝500s。

答：（1）歹徒在逃窜期间走过的路程为9km，发生的位移大小为8.5km；

（2）警方从出警到追上歹徒所需的时间是500s。

【点评】本题考查了运动学公式的基本运用，抓住路程相等，结合运动学公式灵活求解，本题对数学几何的要求较高，需加强这方面的训练。

47．（信州区校级期末）一辆汽车从O点由静止开始做匀加速直线运动，已知在2s内经过相距27m的A、B两点，汽车经过B点时的速度为15m/s。如图所示，求：

（1）汽车经过A点的速度大小；

（2）A点与出发点间的距离；

（3）汽车从O点到B点的平均速度大小。



【分析】（1）根据匀变速直线运动的平均速度推论求出A点的速度；

（2）根据位移速度关系由A点速度和加速度求得A与出发点间的距离；

（3）根据平均速度公式求得平均速度。

【解答】解：（1）汽车在AB段的平均速度为，而汽车做匀加速直线运动，所以有，

即vA＝2﹣vB＝2×13.5﹣15＝12 m/s

（2）由v2﹣＝2ax得a＝m/s2＝1.5 m/s2，

同理＝2axOA，代入数值得xOA＝48 m

（3）汽车从O点到B点的平均速度＝＝ m/s＝7.5 m/s

答：（1）汽车经过A点的速度大小为12m/s；

（2）A点与出发点间的距离为48m；

（3）汽车从O点到B点的平均速度大小为7.5m/s

【点评】掌握匀变速直线运动的位移时间关系和速度时间关系及位移速度关系是正确解题的关键。

48．（凉州区校级月考）某质点从x、y直角坐标系的原点出发，在第1s内向x正方向运动6m，在第2s内向y正方向运动8m．求：

（1）质点在这2s内的位移大小和方向；

（2）质点在这2s内的平均速度大小．

【分析】（1）位移是矢量，是由起点指向终点的有向线段，位移与物体运动路径无关；

（2）平均速度为位移与时间的比值．

【解答】解：（1）位移大小为两点的连线，即为x＝＝10m

方向为：tanθ＝＝＝，θ＝53°，与x轴正方向的夹角为53°

（2）平均速度为v＝＝＝5m/s

答：（1）质点在这2s内的位移大小为10m和方向与x轴正方向成53°；

（2）质点在这2s内的平均速度大小为5m/s．

【点评】解题关键是掌握位移是矢量，大小与始末位置有关，与路径无关；平均速度为位移与时间的比值．

49．（蚌山区校级月考）一质点做单向直线运动．

（1）若前一半时间的平均速度为v1，后一半时间的平均速度为v2，则全程的平均速度为多大？

（2）若前一半位移的平均速度为v1′，后一半位移的平均速度为v2′，则全程的平均速度为多大？

【分析】（1）分别求出前一半时间和后一半时间内的位移，根据平均速度的定义式求出全程的平均速度．

（2）分别求出前一半路程和后一半路程运行的时间，从而等于总路程除以总时间求出全程的平均速度．

【解答】解：根据平均速度的定义知

（1）设全程的时间为2△t，则前一半时间内的位移为：△x1＝v1△t

后一半时间内的位移为：△x2＝v2△t，

则全程位移为：△x＝△x1+△x2＝（v1+v2）△t，

全程平均速度为：＝

解得：．

（2）设全程位移为2△x，则前一半位移的时间为：

后一半位移的时间为：

全程平均速度为：

解得：

答：（1）若前一半时间的平均速度为v1，后一半时间的平均速度为v2，则全程的平均速度为；

（2）若前一半位移的平均速度为v1′，后一半位移的平均速度为v2′，则全程的平均速度为；

【点评】本题考查的是平均速度的求解方法，一般从定义式出发等于总位移除以总时间，难度不大，属于基础题．

50．（桑珠孜区校级期中）下表是在北京西与长沙区间运行的T1/T2次列车运行时刻表。假设列车准点到达和准点开出，且做直线运动。求：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 北京西↓长沙（T1次） | 自北京西起里程（km） | 站名 | 北京西↑长沙（T2次） |
| 17：00 | 0 | 北京西 | 8：14 |
| 23：29　23：35 | 690 | 郑州 | 1：40　1：39 |
| 5：01　5：09 | 1226 | 武昌 | 20：12　20：04 |
| 7：12　7：18 | 1441 | 岳阳 | 17：58　17：56 |
| 8：38 | 1588 | 长沙 | 16：36 |

（1）列车由长沙开出到达武昌的过程中的平均速度；（结果保留四位有效数字，单位均以km/h表示）

（2）列车由郑州开出到达岳阳的过程中的平均速度；（结果保留三位有效数字，单位均以km/h表示）

（3）T1次列车在5：05时的速度和全程的平均速度。（结果保留四位有效数字，单位均以km/h表示）

【分析】从表格中知道火车的运行时间等于火车从出发至到达地点的时间差，然后应用平均速度的定义式求解

【解答】解析：（1）由题表可知，由长沙到武昌的过程中，

位移为：x1＝1588 km﹣1226 km＝362 km

时间为：t1＝3小时2（8分）≈3.467 h

所以有： km/h≈104.3 km/h。

（2）由题表可得，由郑州到岳阳的过程中，

位移为：x2＝1441 km﹣690 km＝751 km

时间为：t2＝7小时3（7分）≈7.617 h，

所以平均速度为：km/h≈98.6 km/h。

（3）T1次列车在5：05时在武昌站停车，所以此时的瞬时速度为0。

在全程中，位移为：x＝1588 km，

时间为：t＝15小时3（8分）≈15.633 h

所以全程的平均速度为： km/h≈101.6 km/h。

答案：（1）列车由长沙开出到达武昌的过程中的平均速度104.4 km/h；

（2）列车由郑州开出到达岳阳的过程中的平均速度98.6 km/h

（3）T1次列车在5：05时的速度和全程的平均速度101.6 km/h

【点评】本题关键是考查了平均速度的定义式，知道火车的运行时间等于火车从出发至到达地点的时间差，包括在中间站的停靠时间