## 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．

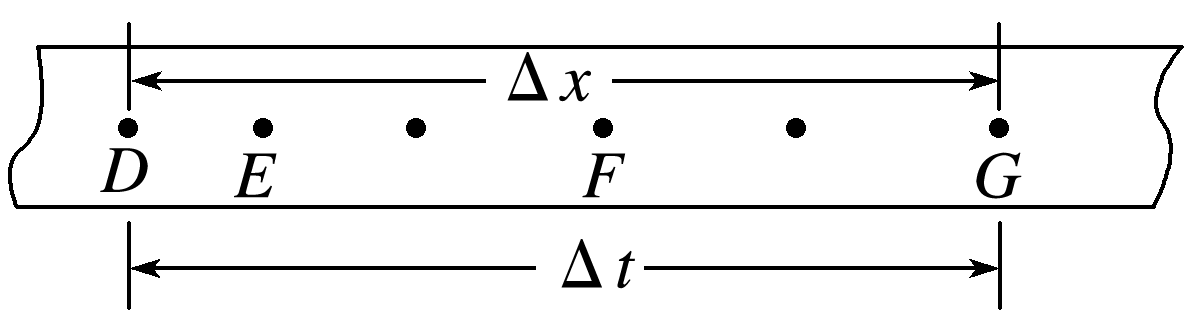
3．速率：瞬时速度的大小．

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

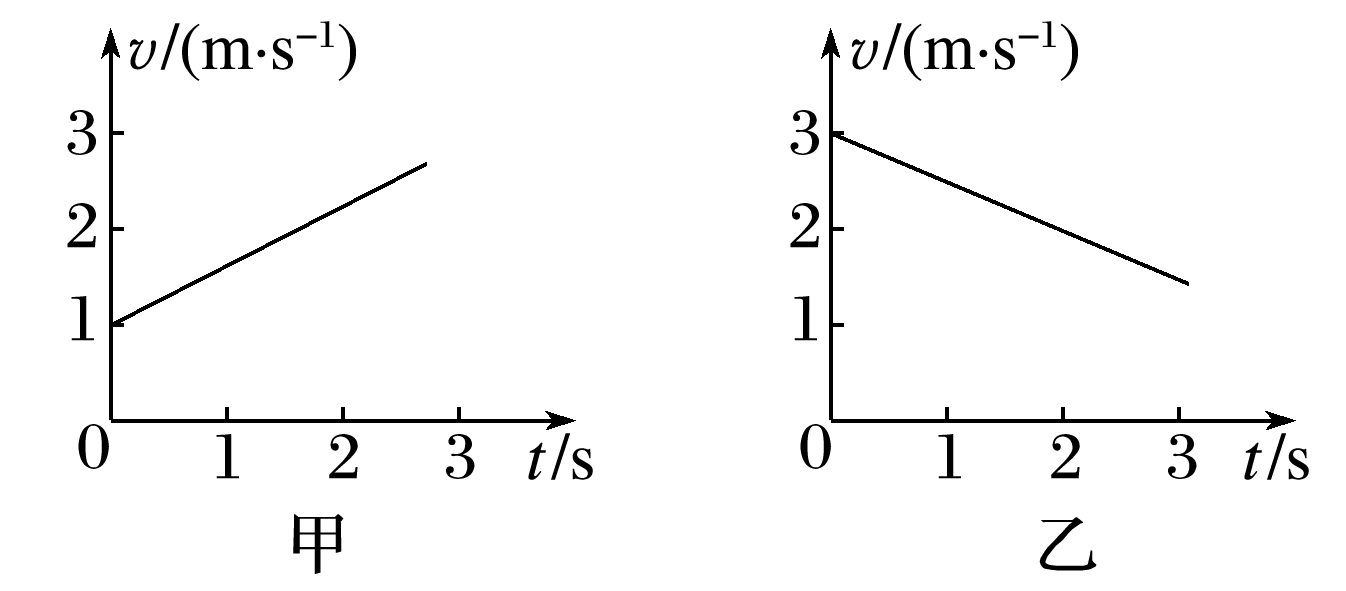
C．时速4 000公里，是“飞铁”从北京到上海的平均速率

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．

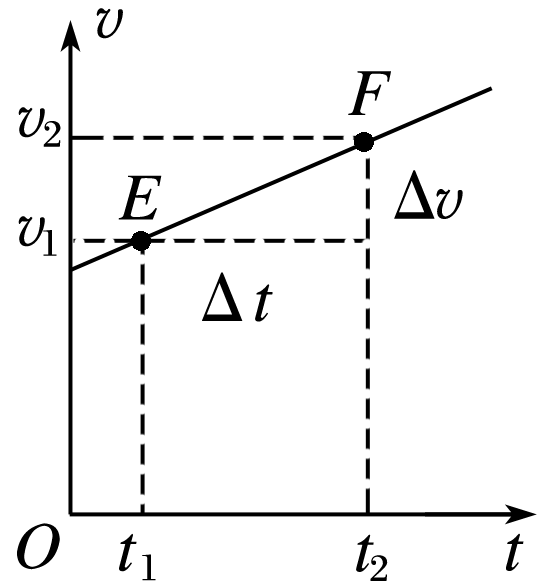
2．直线运动中，加速度方向与速度方向的关系

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(　　)

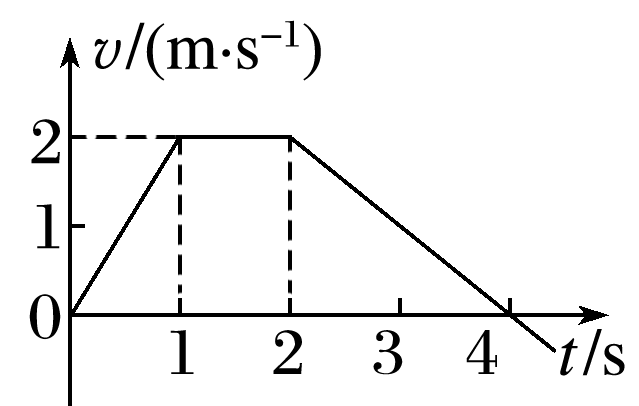


图10

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22小题）**

1．（昌平区二模）驾车从天安门到北京大学东门，手机导航软件提供了三条推荐路线，如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．三条路线的路程相同

B．三条路线的位移相同

C．三条路线的平均速度相同

D．“距离最短”路线的平均速度最大

【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；理解平均速度和瞬时速度的定义即可。

【解答】解：A、三条路线所经过的轨迹长度不同，故三条路线的路程不同，故A错误；

B、三条路线的起点和终点相同，根据位移的定义可知，三条路线的位移相同，故B正确；

CD、平均速度为位移与时间的比值，由于位移相同，经历的时间不同，根据菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo可知，三条路线的平均速度不同，由图可知，距离最短的路线用时最长，故其平均速度最小，故CD错误。

故选：B。

【点评】本题考查位移与路程、瞬时速度和平均速度等，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。

2．（温州期中）如图是由西北工业大学专家团队领衔设计的一款仿生无人机。该无人机能够模仿信鸽百分之九十的动作，可以与真正的信鸽相伴而飞，速度可达40km/h，最大航程15km，它可以混在真正的鸟类中飞入军事禁区。下列说法正确的是（　　）



A．研究无人机空中动作时，不可以把无人机看做质点

B．无人机最大航程15公里是指位移的大小

C．40km/h是指平均速度的大小

D．无人机无动力与信鸽相伴滑翔时，以无人机为参考系，地面观察者是静止的

【分析】当物体的大小和形状在所研究的问题中可以忽略时可以看作质点；

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；

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叫参考系。

【解答】解：A、在研究汽无人机空中动作时，无人机大小不可以忽略，否则没有“动作”，故无人机不可以看成质点，故A正确；

B、无人机最大航程15公里是指运动的轨迹的大小，是路程，故B错误；

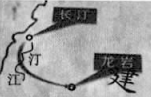
C、40km/h是指无人机飞行的最大速度，是瞬时速度的大小，故C错误；

D、无人机无动力与信鸽相伴滑翔时，以无人机为参考系，地面观察者是运动的，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查位移与路程、质点、瞬时速度和平均速度等，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。

3．（龙岩模拟）1929年5月20日，毛泽东率领红四军来到长汀县濯田镇水口村汀江渡口。在群众的帮助下，红四军乘坐插着红色军旗的木船，顺利渡过汀江。行军三天后，抵达龙岩。为此，毛泽东写下了“红旗跃过汀江，直下龙岩上杭”的豪迈诗篇。关于此次行军说法正确的是（　　）



A．红旗跃过汀江是以木船为参考系的

B．研究红旗的飘扬时可以将红旗看成质点

C．研究战士从长汀到龙岩的运动轨迹时可以将战士视为质点

D．战士从长汀到龙岩的平均速度大小等于平均速率

【分析】运动是相对的，要先确定参考系；质点是用来代替物体的有质量的点，根据质点的条件分析；瞬时速度是某个时刻的速度，平均速度是某个时间段的速度。

【解答】解：A、红旗跃过汀江是以地面为参考系的，故A错误

B、当研究红旗的飘扬时不可以将红旗看成质点，否则没有“飘扬”动作，故B错误；

C、研究战士从长汀到龙岩的运动轨迹时，战士的大小相对于运动的轨迹可以忽略不计，可以视为质点，故C正确；

D、由图可知，从长汀到龙岩的轨迹为曲线，则运动的路程大于位移，平均速度是位移与时间的比值，平均速率是路程与时间的比值，所以平均速度大小小于平均速率，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了瞬时速度与平均速度、参考系、质点等概念，基础题目，牢记这些知识点即可。

4．（温州模拟）2022年北京冬季奥运会，将于2022年2月4日至20日在北京与张家口举行。如图所示为我国运动员“双人花样滑冰”训练时的情景，下列说法正确的是（　　）



A．以男运动员为参考系，女运动员是静止的

B．研究女运动员的技术动作时，可以把她看成质点

C．若女运动员做圆周运动，她旋转一周的平均速度为零

D．女运动员旋转时的加速度方向始终沿着伸直的手臂方向

【分析】明确参考系的性质，根据运动员的实际运动确定是否静止；明确质点的性质，知道只有物体的大小和形状可忽略时物体可以视为质点；根据平均速度的定义可确定平均速度大小；匀速圆周运动加速度的方向指向圆心。

【解答】解：A、女运动员相对男运动员的位置改变，女运动员是运动的，故A错误；

B、研究运动员的技术动作时，不能忽略女运动员的大小，否则没有“动作”，所以不能把她看成质点，故B错误；

C、由平均速度是位移与时间的比值，女运动员旋转一周回到起点，位移为零，平均速度为零，故C正确；

D、女运动员旋转时做圆周运动，加速度方向沿水平方向，不是沿着伸直的手臂方向，如女运动员旋转时做匀速圆周运动，则加速度方向是沿着伸直的手臂方向沿水平方向指向男运动员的分方向；故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查参考系、质点、平均速度、加速度方向等基本规律，要注意准确掌握对应的物理规律，明确平均速度和瞬时速度的区别。

5．（安徽月考）如图所示为某次导航从故宫驾车前往清华大学的路线图，则下列说法正确的是（　　）



A．驾驶的车辆可以看作为质点

B．左下角常规路线中的“40分钟”是时刻

C．左下角常规路线中的“17公里”是位移

D．下方三条路线的路程不同，但平均速度相同

【分析】明确当物体的大小和形状在所研究的问题中可以忽略时可以看作质点；明确时间和时刻的定义，知道时间间隔对应一个过程，而时刻对应一个瞬间；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；

理解平均速度的定义。

【解答】解：A、在研究汽车在地图上的实时位置时，汽车大小可以忽略，故汽车可以看成质点，故A正确；

B、左下角常规路线中的“40分钟”是指汽车行驶完全程所用的时间间隔，故B错误；

C、左下角常规路线中的“17公里”是指汽车行驶的轨迹长度，是路程不是位移，故C错误；

D、下方三条路线的路程不同，但位移是相同的，由于所用时间不同，故平均速度不相同，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查位移与路程、质点、瞬时速度和平均速度等，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。

6．（西湖区校级期末）杭州地铁6号线于2020年12月30日开通运营，停靠车站36个，线路全长58.8km，每日首班车6点02分发车，发车间隔4分30秒，最高时速可达100km/h，下列说法正确的是（　　）

A．“6点02分”、“4分30秒”均指时间间隔

B．100km/h是指平均速度

C．考察地铁从起点站到终点站的时长，可以把列车看成质点

D．地铁从起点到终点经过的总位移为58.8km

【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；平均速度等于位移与时间的比值；一个物体能否看成质点，不是看物体的大小，而是看物体的大小和形状在所研究的问题中能否忽略；地铁从起点到终点为路程，实际轨迹长度。

【解答】解：A、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，所以“6点02分”是时刻，“4分30秒”指时间间隔，故A错误；

B、平均速度等于位移与时间的比值，最高时速可达100km/h，指的是瞬时速度，故B错误；

C、一个物体能否看成质点，不是看物体的大小，而是看物体的大小和形状在所研究的问题中能否忽略，在考察地铁从起点站到终点站的时长，可以忽略列车的形状，看成质点，故C正确；

D、地铁从起点到终点为路程，实际轨迹长度，所以58.8km为路程，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了平均速度、质点的认识、位移与路程、时间与时刻等知识点。本题是基础题，考的是基本概念，难度不大。

7．（成都月考）2020年11月24日凌晨4时30分，嫦娥五号月球探测器于文昌航天发射场发射升空，探测器历经23天并取得约2kg月壤后，于2020年12月17日顺利返回内蒙古预定区域，标志着中国首次地外天体采样返回任务圆满完成。下列说法正确的是（　　）

A．“4时30分”表示时间，“23天”表示时刻

B．嫦娥五号绕月球飞行一周，它的平均速度为0，但平均速率不为0

C．地面控制中心在对嫦娥五号进行飞行姿态调整时，可以将其看成质点

D．月壤样本在月球表面的惯性比在地球表面的惯性小

【分析】位移指初末位置之间的直线距离，路程指实际轨迹的长度，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；时间在时间轴上是一段距离，时刻在时间轴上是一点；物体能否看作质点要看物体的形状、大小对研究的问题是否有影响；惯性只与物体的质量有关。

【解答】解：A、“4时30分”表示时刻，“23天”表示时间段，为时间间隔，故A错误；

B、嫦娥五号绕月飞行一周，它的位移为0，则其平均速度为0，路程不为零，故平均速率不为零，故B正确；

C、地面控制中心在对嫦娥五号进行飞行姿态调整时，不能将其看成质点，故C错误；

D、惯性大小只与物体的质量有关，与所处的位置无关，故月壤样本在月球表面的惯性与在地球表面的惯性一样大，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查描述运动的基本物理量，明确描述各物理量的定义即可。

8．（福州期末）我国智能高铁新标杆京雄城际铁路2020年12月27日全线开通运营。线路全长91km，最高设计时速350km/h，全线新建北京大兴、大兴机场、固安东、霸州北、雄安站5座车站。北京西站至雄安站最快50分钟可达。下列说法正确的是（　　）



A．“91km”表示位移

B．“50分钟”表示时间间隔

C．“设计时速350km/h”表示平均速度

D．研究列车通过某隧道所用时间，列车一定能看成质点

【分析】时刻是指时间轴上的某一点，位移为初位置到末位置的有向线段，平均速度为位移与时间的比值，物体可以看成质点的条件：如果在研究的问题中，物体的形状、大小及物体上各部分运动的差异是次要或不起作用的因素，就可以把物体看做一个质点．

【解答】解：A、北京西站至雄安站并非直线，所以“91km”表示路程，故A错误；

B、“50分钟”对应的是过程，所以表示时间间隔，故B正确；

C、“设计时速350km/h”是运行过程中的最大速率，不是平均速度，故C错误；

D、由于列车本身的长度对通过隧道所用时间有很大的影响，因此不可以看成质点，故D错误。

故选：B。

【点评】本题关键是要明确质点、位移与路程、平均速度、瞬时速度的概念，同时要明确这些概念的适用范围，难度不大。

9．（浙江期末）如图是嘉兴市高中园区到上海虹桥火车站的线路图，根据图中的信息，下列选项中正确的是（　　）



A．“预计下午1：52到达”中的1：52表示时间

B．“距离最短87公里”表示位移

C．“1小时21分”表示时间间隔

D．由所给的各条路线的距离和时间能求出不同路径的平均速度

【分析】位移指初末位置之间的直线距离，路程指实际诡计的长度；时间在时间轴上是一段距离，时刻在时间轴上是一点；平均速度等于位移除以时间。

【解答】解：A、“预计下午1：52到达”中的1：52表示的是时刻，故A错误；

B、因为线路图中的不是直线，“距离最短87公里”表示的是路程，故B错误；

C、“1小时21分”表示需要花费的时间，则应该是时间间隔，故C正确；

D、求平均速度要求知道位移的大小，故不能计算平均速度，由所给的各条路线的距离和时间能求出不同路径的平均速率，故D错误。

故选：C。

【点评】该题主要是对基本概念的考查，题目较基础，要求学生平时加强对概念的记忆和理解即可。

10．（嘉兴期末）据报道，浙江省将全面启动高速公路匝道限速测速工作，如图所示。2020年11月15日上午9时40分，一车主驾驶车辆在匝道内通行时，车速达到91km/h，因超过该区域限速80m/h的规定而被处罚款。下列说法正确的是（　　）



A．“上午9时40分”指的是时间间隔

B．匝道限速“80m/h”指的是平均速度的大小

C．车速达到“91km/h”指的是瞬时速度的大小

D．研究汽车过图中路标所用时间时可以把汽车看成质点

【分析】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，平均速度等于位移与时间的比值；明确物体可视为质点的条件，知道只有在所研究的问题中物体的大小和形状可以忽略时物体可以视为质点。

【解答】解：A、“上午9时40分”指的汽车行驶的瞬间，故是时刻，故A错误；

B、匝道限速“80m/h”指的是汽车任意时刻的速度，为瞬时速度，故B错误；

C、车速达到“91km/h”指的是某一瞬间的速度，故为瞬时速度的大小，故C正确；

D、研究汽车过图中路标所用时间时，要分析汽车的长度，汽车的大小和形状不能忽略，故不可以把汽车看成质点，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查时间和时刻、平均速度和瞬时速度和质点，要注意掌握相近知识点的联系和区别才能正确求解。

11．（厦门期末）2020年12月13日上午7：30，厦门环东半程马拉松赛在厦门环东海域浪漫线鸣枪起跑，赛事全程21.0975公里，其路线如图所示。来自江西的运动员彭建华最终以1小时3分3秒的成绩获得男子组冠军，创造了近7年来国内男子半程马拉松赛最好成绩。以下说法正确的是（　　）



A．“上午7：30”指的是时间

B．“赛事全程21.0975公里”指的是运动员全程的位移

C．研究运动员的运动轨迹时可以将运动员视为质点

D．彭建华全程的平均速度约为20km/h

【分析】时间表示一段时间间隔，时刻表示一点；位移为矢量，是始末位置的有向线段，路程是轨迹的长度；物体能否看做质点的条件是看做质点后对所研究的物体没影响；平均速度是位移与时间的比值。

【解答】解：A、“上午7：30”对应的是时间轴上的点，表示时刻，故A错误；

B、由图可知，赛事的路线为曲线，则“赛事全程21.0975公里”指的是运动员全程的路程，故B错误；

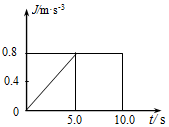
C、研究运动员的运动轨迹时，运动员的大小相对于运动的轨迹可以忽略不计，可以将运动员视为质点，故C正确；

D、平均速度是位移与时间的比值，这里只知道运动的路程，不知道运动的位移，所以不能求出平均速度的大小，故D错误。

故选：C。

【点评】该题考查了时间和时刻、位移和路程、物体能否看做质点的条件等，基础题，牢记有关的概念是解答的关键。

12．（昌平区二模）电梯、汽车等交通工具在加速时会使乘客产生不适感，其中不适感的程度可用“急动度”来描述。急动度是描述加速度变化快慢的物理量，即菁优网-jyeoo。汽车工程师用急动度作为评判乘客不舒适程度的指标，按照这一指标，具有零急动度的乘客，感觉较舒适。如图所示为某汽车加速过程的急动度随时间的变化规律。下列说法正确是（　　）



A．在0～5.0s时间内，汽车做匀加速直线运动

B．在5.0～10.0s时间内，汽车做匀加速直线运动

C．在0～5.0s时间内，汽车加速度的变化量大小为2.0m/s2

D．在5.0～10.0s时间内，乘客感觉较舒适

【分析】根据急动度的的物理意义判断；J﹣t图象的面积表示加速度的变化量；急动度为零，乘客感觉较舒适。

【解答】解：AB、由急动度的的物理意义可知，在0～5.0s时间内，急动度增加，加速度逐渐增加的变快，在5.0～10.0s时间内，急动度不变，则加速度均匀增加，故AB错误；

C、由急动度的的物理意义可知，J﹣t图象的面积代表加速度的变化量，在0～5.0s时间内，汽车加速度的变化量大小为：△a＝菁优网-jyeoom/s2＝2.0m/s2，故C正确；

D、急动度越小乘客越舒适，在5.0～10.0s时间内急动度为零，乘客感觉较舒适，故D错误。

故选：C。

【点评】本题以电梯、汽车等交通工具在加速时会使乘客产生不适感为情景载体，考查了对概念“急动度”的理解，解决本题的关键是知道J﹣t图像中的“面积”等于加速度的变化量。

13．（南岗区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．物体做匀速直线运动时，通过的路程就是位移

B．平均速率就是平均速度的大小

C．物体运动越快，加速度越大

D．可能存在速度变化量很大、加速度却很小的运动

【分析】位移的大小等于首末位置的距离，是矢量，路程的大小等于运动轨迹的长度，是标量；根据平均速率与平均速度的定义判断；物体运动的越快，速度越大；根据加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo判断。

【解答】解：A、位移是矢量，路程是标量，当单向直线运动时，位移大小等于路程，但不能说路程是位移，故A错误；

B、平均速率等于路程与所用时间的比值，而平均速度等于位移与时间的比值，所以不能说平均速率就是平均速度的大小，故B错误；

C、物体运动的越快，速度越大，加速度不一定大，故C错误；

D、根据加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo可知，速度变化△v很大时，如果时间△t更长，加速度可能很小，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查的是运动学的基本概念问题，要求学生熟练掌握并能够灵活应用，要明确路程和位移的区别，知道路程是标量，位移是矢量。

14．（河南月考）我国新研制的隐形战机歼﹣20已经开始挂弹飞行。在某次飞行中，由静止开始加速，当加速度a不断减小直至为零时，飞机刚好起飞，则此过程中飞机的（　　）

A．速度不断增大，速度的变化率不断增加

B．速度不断增大，速度的变化率不变

C．速度增加越来越快，位移增加越来越慢

D．速度增加越来越慢，位移增加越来越快

【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。

【解答】解：AB、飞机做加速运动，因为加速度逐渐减小，故速度的变化率越来越小，故AB错误；

CD、加速度方向与速度方向相同，加速度减小，速度增大，故位移不断增大，由于加速度逐渐减小，则速度增加得越来越慢，当加速度减小到零，速度最大，由于速度一直增大，故位移增大的越来越快，故C错误，D正确。

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。

15．（瑶海区月考）下列关于物理学的基本知识说法正确的是（　　）

A．只有质量和体积都很小的物体才能看成质点

B．在某一段时间内物体运动的路程为零，则该物体一定是静止的

C．加速度为正值，表示速度的大小一定越来越大

D．当一个物体做竖直上抛运动返回原抛出点时，位移的大小等于上升高度的两倍

【分析】物体能看作质点的条件是：物体的大小和形状对所研究的问题中，没有影响或影响可以忽略不计。根据这个条件分析物体能否看成质点；

位移的大小等于首末位置的距离，路程的大小等于运动轨迹的长度，路程为零时物体一定是静止的；

加速度为正值，表示与规定方向相同。

【解答】解：A、体积、质量都极小的物体，如果体积和形状对所研究的问题影响很大，不能看成质点，如研究分子的转动时，分子的大小也不能忽略不计，故A错误；

B、在某一段时间内物体运动的路程为零，则该物体始终没有运动，一定是静止的，故B正确；

C、加速度是描述速度变化快慢的物理量，为正值，表示加速度方向与规定方向相同，故C错误；

D、一个物体做竖直上抛运动返回原抛出点时，位移的大小为零，路程等于上升高度的两倍，故D错误。

故选：B。

【点评】该题考查对运动学的基本概念的理解，要注意物体能否看成质点不是看物体绝对的体积和质量大小，而是看物体的大小和形状对所研究的问题影响能否忽略不计。

16．（浙江月考）某同学从网上找到几幅照片，根据照片所示情景请你判断下列说法正确的是（　　）

A．当火药爆炸炮弹还没发生运动瞬间，炮弹的加速度一定为零

B．轿车紧急刹车时速度变化很快，但加速度可以很小

C．高速行驶的磁悬浮列车的加速度可能为零

D．根据图中数据可求出110m栏比赛中任一时刻的速度

【分析】加速度表示速度变化快慢的物理量，速度为零时，加速度不一定为零，加速度为零时，速度不一定为零，根据瞬时速度和平均速度的定义式即可判断。

【解答】解：A、当火药爆炸炮弹还没发生运动瞬间，已经产生加速度，炮弹的加速度一定不为零，故A错误；

B、加速度是描述速度变化快慢的物理量，所以轿车紧急刹车时速度变化很快，所以加速度很大，故B错误；

C、当高速行驶的磁悬浮列车做匀速运动时，加速度为零，故C正确；

D、根据速度的定义式v＝菁优网-jyeoo，知道位移和运动的时间，只能求解这一过程的平均速度，而不能求解比赛中任一时刻的瞬时速度，故D错误；

故选：C。

【点评】把握平均速度的定义式v＝菁优网-jyeoo和加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo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．

17．（揭阳模拟）下列关于物理事实说法中，正确的是（　　）

A．纬度越高，物体受到的重力越大，是地球自转而导致的超重现象

B．单向直线运动中，速度一直增大，加速度大小不一定增大但方向可能变化

C．平抛运动中，不同的时间段内速度变化量的方向不同

D．相互接触的物体之间，不一定有弹力作用，不相互接触的两物体之间一定没有弹力

【分析】根据重力产生的特点分析；根据速度与加速度的关系分析；平抛运动的加速度不变；根据弹力产生的条件分析。

【解答】解：A、纬度越高，物体受到的重力越大，是地球自转时，纬度越高地球表面的物体需要的向心力越小的原因，故A错误；

B、单向直线运动中，速度一直增大，说明加速度的方向始终与速度的方向是相同的，加速度大小不一定增大，而且方向一定不变，故B错误；

C、平抛运动的加速度不变，所以平抛运动中，不同的时间段内速度变化量的方向相同，故C错误；

D、弹力产生的条件有两个：一是两个物体必须直接接触，二是发生弹性形变；两个物体接触但不一定发生形变，所以不一定产生弹力，但不相互接触的两物体之间一定没有弹力，故D正确。

故选：D。

【点评】该题考查四个不同的知识点中的注意事项，这一类的题目要注意对物理知识内涵的正确理解。

18．（绍兴期末）关于表中一些运动物体的加速度，下列说法正确的是（　　）

|  |  |
| --- | --- |
| 运动物体 | a/（m•s2） |
| 子弹在枪筒中 | 5×104 |
| 高铁起步 | 0.35 |
| 汽车急刹车 | ﹣5 |

A．汽车急刹车时加速度方向与速度方向相同

B．在这三个运动物体中，高铁起步的速度变化最慢

C．高铁起步的速度变化率比汽车急刹车的速度变化率要大

D．子弹在枪筒中的速度变化量一定比高铁起步的速度变化量要大

【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、汽车急刹车时减速运动，加速度方向与速度方向相反，故A错误；

B、在这三个运动物体中，高铁起步的速度变化最慢，因为其加速度最小，故B正确；

C、高铁起步的速度变化率比汽车急刹车的速度变化率要小，矢量正负代表方向，故C错误；

D、速度变化量与时间有关，无法判断，故D错误；

故选：B。

【点评】本题考查速度、加速度、速度变化量、速度变化率之间的关系的理解，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，与速度变化率的物理意义一样。

19．（越秀区期末）关于速度，速度改变量，加速度，下列说法正确的是（　　）

A．物体运动的速度改变量很大，它的加速度一定很大

B．速度很大的物体，其加速度可以很小，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大

【分析】加速度等于物体速度的变化量与所用时间的比值，加速度反应物体速度变化快慢的物理量。

【解答】解：A、物体运动的速度改变量很大，但不知道改变所用时间，故不能得到加速度很大的结论，故A错误；

B、速度很大的物体，如果速度变化很慢则加速度很小，若速度没有变化则加速度为零，故B正确；

C、速度为零的物体加速度不一定为零，如竖直上抛的物体在最高点时速度为零，而加速度为重力加速度，故C错误；

D、加速度很大是说明物体的速度变化很快，不能说明物体的速度一定很大，故D错误。

故选：B。

【点评】掌握加速度的定义及其物理意义知道加速度与速度、速度变化的关系是正确解题的关键。

20．（越秀区期末）如图甲所示，火箭发射时，速度能在10s内由0增加到100m/s；如图乙所示，汽车以108km/h的速度行驶，急刹车时能在2.5s内停下来。下列说法正确的是（　　）



A．火箭的速度变化比汽车快

B．火箭的加速度比汽车的加速度大

C．10s内火箭的速度改变量为10m/s

D．2.5s内汽车的速度改变量为﹣30m/s

【分析】根据加速度的定义求得加速度的大小，速度改变量为末速度减去初速度，然后进行比较即可

【解答】解：AB、根据菁优网-jyeoo可知

火箭的加速度

菁优网-jyeoo

菁优网-jyeoo，汽车的加速度

菁优网-jyeoo

负号表示加速度的方向与速度方向相反，加速度的大小为12m/s2，由此可知汽车的加速度大，速度变化快，AB错误；

C、10s内火箭的速度改变量为△v＝v2﹣v1＝100m/s﹣0＝100m/s，故C错误；

D、2.5s内汽车的速度改变量为△v＝v′﹣v0＝0﹣30m/s＝﹣30m/s，故D正确．

故选：D。

【点评】解决本题的关键掌握加速度的定义式，注意速度的方向与正方向相同，取正值，与正方向相反，取负值．

21．（威海期末）下列说法正确的是（　　）

A．位移是标量

B．瞬时速率是矢量

C．矢量和标量遵从不同的运算法则

D．加速度﹣5m/s2比2m/s2小

【分析】既有大小、又有方向的物理量是矢量．只有大小、没有方向的物理量是标量．位移、加速度、速度均是矢量．路程、时间是标量，速度变化量是矢量．矢量相加时遵从平行四边形定则或三角形定则．

【解答】解：A、位移即有大小，又有方向，是矢量，故A错误；

B、瞬时速度的大小时瞬时速率，只有大小，没有方向，为标量，故B错误；

C、它们的运算法则不同，矢量运算时遵从平行四边形定则或三角形定则，标量运算遵从代数法则，故C正确；

D、加速度为矢量，正负号表示方向，数值表示大小，故加速度﹣5m/s2比2m/s2大，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查矢量与标量的区别，抓住两者有无方向及运算法则两个方面进行记忆．

22．（广州期末）研究发现，轿车的加速度变化影响乘客的舒适度：即轿车的加速度变化率越小，乘坐轿车的人感到越舒适。若用“加速度变化率”这一物理量来描述加速度随时间变化的快慢，分别用s、v、a、t表示位移、速度、加速度、时间，则加速度变化率的表达式及单位可以是（　　）

A．菁优网-jyeoo，m/s B．菁优网-jyeoo，m/s2

C．菁优网-jyeoo，m/s3 D．菁优网-jyeoo，m/s4

【分析】根据题意可知新物理量表示的是加速度变化的快慢，根据定义式的特点可以知道物理量的单位。

【解答】解：新物理量表示的是加速度变化的快慢，所以新物理量应该等于加速度的变化量与时间的比值，若用k表示加速度的变化率，则其表达式为：k＝菁优网-jyeoo；加速度的单位是m/s2，所以新物理量的单位应该是m/s3，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】该题考查知识的迁移能力，加速度是表示速度变化快慢的物理量，根据加速度的定义式，可以正确表示加速度变化的快慢的新物理量的单位。

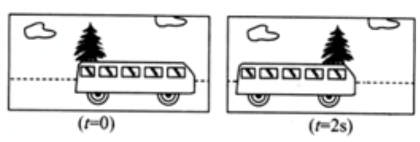
**二．多选题（共13小题）**

23．（杭州期末）在平直公路上行驶着的公共汽车，用固定于路旁的照相机连续两次拍摄，得到清晰的照片如图所示，对照片进行分析，知道如下结果：

（1）对间隔2s所拍摄的照片进行比较，可知公共汽车在2s的时间里前进了12m；

（2）在两张照片中，悬挂在公共汽车顶棚上的拉手均向后倾斜着。

根据上述信息，下列说法中正确的是（　　）



A．公共汽车一定做匀加速运动

B．可求出公共汽车拍摄的2s末的瞬时速度

C．可求出公共汽车在拍摄的2s内的平均速度

D．不能确定公共汽车的加速度大小

【分析】已知汽车在2s时间里前进了12m，可求出平均速度．在两张照片中，悬挂在公共汽车顶棚上的拉手均向后倾斜着，分析小球的运动情况，即可知汽车的运动情况．

【解答】解：A、在两张照片中，悬挂在公共汽车顶棚上的拉手均向后倾斜着，对拉手研究可知，其合力水平向前，加速度也水平向前，正在加速，说明汽车正在加速，故A正确。

BCD、根据公式菁优网-jyeoo得，2s内公共汽车的平均速度为菁优网-jyeoo，由于条件不充分，不能求出汽车的加速度，所以无法求出在拍第一张照片时公共汽车的速度，故B错误，CD正确；

故选：ACD。

【点评】知道位移和时间可以求解平均速度，若要求汽车的速度，还需要知道一个条件．根据顶棚上的拉手是否倾斜可判断汽车是否匀速．

24．（九龙坡区校级月考）下列所说的速度中，属于瞬时速度的是（　　）

A．子弹射出枪口时的速度为500m/s

B．京沪高速铁路测试时的列车最高速度可达到484km/h

C．由于堵车，在隧道中的车速仅为1.2m/s

D．台风以60km/h左右的速度向北偏西方向移动

【分析】瞬时速度表示某一时刻或某一位置的速度，平均速度表示某一段时间或某一段位移内的速度。

【解答】解：A、子弹射出枪口时的速度指的是经过枪口这一位置时的速度，为瞬时速度，故A正确；

B、京沪高速铁路测试时列车最高时速可达484km/h，指的是速度达到最大那一段时间内的速度，为瞬时速度，故B正确；

C、由于堵车，在隧道中的车速仅为1.2m/s，这里的1.2m/s为隧道中的平均速度，故C错误；

D、台风以60km/h左右的速度向北偏西方向移动，这里的60km/h为台风移动的平均速度，故D错误。

故选：AB。

【点评】解决本题的关键会区分平均速度和瞬时速度，瞬时速度表示某一时刻或某一位置的速度，对应某一个时刻，平均速度表示某一段时间或某一段位移内的速度，对应一段时间。

25．（运城期中）南京地铁1号线（如图所示）是南京地铁第一条建成运营的线路。已知1号线全长38.9km，设计时速最高为80km/h，全程用时需60min，每站每间隔3min有一列地铁到站。下列说法正确的是（　　）



A．38.9km是地铁经过的路程

B．80km/h指地铁全程的平均速度

C．3min是时间间隔

D．知道全程所用的时间也无法求出全程的平均速度

【分析】位移的大小等于首末位置的距离，路程的大小等于运动轨迹的长度；知道时间和时刻的区别；平均速度是位移与时间的比值。

【解答】解：A、38.9km是地铁经过的轨迹的长度，是路程，故A正确；

B、设计时速最高为80km/h，指瞬时速度，故B错误；

C、每站每间隔3min有一列地铁到站，3min为时间间隔，故C正确；

D、由于38.9km是路程，不知道位移，所以不能求出全程的平均速度，故D正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查描述运动的基本物理量，正确理解这些概念，知道它们之间的区别与联系即可解题。

26．（路北区校级期中）下面的几个速度中表示平均速度的是（　　）

A．子弹射出枪口时的速度是800m/s，以790m/s的速度击中目标

B．汽车从甲站行驶到乙站的速度是40km/h（甲乙两站间轨迹为直线）

C．汽车通过公路斑马线时的速度是30km/h

D．小球前3s内的速度是6m/s

【分析】根据平均速度表示某一段位移内或某一段时间内的速度，瞬时速度表示物体在某一位置或某一时刻的速度判断。

【解答】解：A、子弹出枪口的速度，是通过某一位置的速度，表示瞬时速度，故A错误；

B、汽车从甲站行驶到乙站的速度，由于甲乙两站间轨迹为直线，是一段位移的速度，所以表示的是平均速度，故B正确；

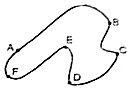
C、汽车通过站牌时的速度，是通过某一位置的速度，是瞬时速度，故C错误；

D、小球前3s内对应一段时间，所以小球前3s内的是平均速度，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查了平均速度与瞬时速度的区别，解决本题的关键是搞清楚平均速度和瞬时速度的定义，并深刻理解平均速度表示某一段位移内或某一段时间内的速度，瞬时速度表示某一位置或某一时刻的速度。

27．（黄埔区校级期中）F1方程式赛车因其速度快、惊险刺激、科技含量高成为闻名世界的体育赛事。如图所示为某赛车赛道简图，赛车从A点出发，每隔相同时间记录一个位置，即B、C、D、E、F。已知最大距离AB＝AC＝6km，最小距离AF＝2km。下列说法正确的（　　）



A．AB段与AC段的位移相同

B．AB段的平均速度是AF段的15倍

C．AF段平均速度最小

D．CD段中间时刻的速度等于CD段的平均速度

【分析】（1）位移是矢量。

（2）“中间时刻的速度等于平均速度”适用于匀变速直线运动。

【解答】解：A、位移是矢量，必须考虑方向，AB和AC两段位移的方向不同，所以位移不同。故A错误。

B、平均速度菁优网-jyeoo，设AB段的时间为t，则AF段的时间为5t，AB段的平均速度为菁优网-jyeoo，AF段的平均速度为菁优网-jyeoo，前者是后者的15倍。故B正确。

C、这几段中，AF段位移最小，时间最长，所以平均速度最小。故C正确。

D、“中间时刻的速度等于平均速度”适用于匀变速直线运动，C点到D点是曲线运动，这个结论不适合。故D错误

故选：BC。

【点评】位移是矢量，不要与路程混淆。“中间时刻的速度等于平均速度”是有适用条件的。

28．（文水县期中）区间测速是在某路段的起点和终点布设两个监控器，通过测量车辆通过两个监控点的时间，计算出车辆在该路段的平均速度，判断车辆是否超速。监测发现，某辆车经过图示这一路段用时11mim，则下列说法正确的是（　　）



A．在测速区间，车辆瞬时速度大小不能超过120km/h

B．在测速区间，车辆平均速度大小必须是120km/h

C．可以判断，在测速区间该车没有出现超速现象

D．在测速区间，不能判断该车是否存在超速现象

【分析】解答此题的关键是明确区间测速的概念，即“测量车辆经过某区间的平均车速”指的是平均速率。

【解答】解：A、限速120km/h指的是行驶时不能超过的最高速度，故A正确；

B、区间限速为120km/h，故车辆平均速度大小必须不大于120km/h，并不是平均速度大小必须是120km/h，故B错误；

CD、t＝11min＝菁优网-jyeoo，这段时间内的平均速度菁优网-jyeoo＜120km/h，但该在测速区间，该轿车仍可能存在超速现象，故C错误，D正确；

故选：AD。

【点评】本题考查路程与位移，平均速度与瞬时速度的概念在实际情境中的灵活应用，属于能力题，难度一般。

29．（海原县校级月考）如图所示，机器人在平面内由点（0，0）出发，沿直线运动到点（3，1），然后又由点（3，1）沿直线运动到点（1，4），然后又由点（1，4）沿直线运动到点（5，5），然后又由点（5，5）沿直线运动到点（2，2），（坐标单位m）。该过程中机器人所用时间是2菁优网-jyeoos，则（　　）



A．机器人的运动轨迹是一条直线

B．整个过程中机器人的位移大小为2菁优网-jyeoo m

C．整个过程中机器人的平均速率为1m/s

D．整个过程中机器人的平均速度为1m/s

【分析】依据坐标位置的变化可表示位移和路程，平均速率为路程与时间的比值，平均速度为位移与时间的比值。

【解答】解：A、由题目给定的坐标位置变化可知机器人的运动轨迹为折线，故A错误；

B、由题意知机器人初位置坐标为（0，0），末位置坐标为（2.2），故位移为：菁优网-jyeoo，故B正确；

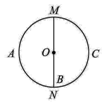
C、平均速率为路程与时间的比值，由题目给定的坐标变化可知路程：s＝菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，该个过程中机器人所用时间是菁优网-jyeoos，故机器人的平均速率菁优网-jyeoo，故C错误；

D、平均速度为位移与时间的比值，故v＝菁优网-jyeoo，故D正确；

故选：BD。

【点评】本题考查了平均速度与平均速率的求解方法，注意平均速度的大小不等于平均速率。

30．（儋州校级期中）三个质点A、B、C均由N点沿不同路径运动至M点，运动轨迹如图所示，三个质点同时从N点出发，同时到达M点，下列说法正确的是（　　）



A．三个质点从N点到M点的位移相同

B．三个质点任意时刻的速度方向都相同

C．三个质点从N点出发到任意时刻的平均速率都相同

D．三个质点从N点到M点的平均速度相同

【分析】根据图象确定位移，注意位移等于物体首末位置的距离，平均速度等于位移与时间的比值，而平均速度的方向为位移的方向．

【解答】解：AD、三个质点A、B、C均由N点沿不同路径运动至M点，首末位置距离相等，知位移相等，所用时间相等，则平均速度相等。故AD正确；

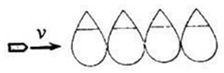
B、做曲线运动某时刻的速度方向沿该点的切线方向，知质点速度方向不是任意时刻相同。故B错误；

C、平均速率为路程与时间的比值，由于路程不同，故平均速率不同，故C错误；

故选：AD。

【点评】解决本题的关键知道平均速度等于位移与时间的比值，知道路程的位移的区别，同时还要注意位移的方向为起点到终点的方向．

31．（思明区校级期中）几个水球可以挡住一颗子弹《国家地理频道》的实验结果是：四个完全相同的水球紧挨在一起水平排列，子弹在水球中沿水平方向做匀变速直线运动，恰好能穿出第四个水球，则可以判定（　　）



A．子弹在每个水球中变化快慢相同

B．子弹穿过第二个水球时的速度大小是菁优网-jyeoo

C．子弹穿过最后两个水球的时间之比为（菁优网-jyeoo﹣1）：1

D．子弹穿过第三个水球的瞬时速度与全程的平均速度相等

【分析】子弹运动的过程为匀减速直线运动，直到末速度为零，我们可以应用逆过程，相当于子弹初速度为零做匀加速直线运动来解决此题。

【解答】解：AC、设水球的直径为d，子弹运动的过程为匀减速直线运动，直到末速度为零，我们可以应用逆过程，相当于子弹初速度为零做匀加速直线运动。因为通过最后1个、最后2个、以及后3个、全部4个的位移分别为d，2d，3d和4d，根据x＝菁优网-jyeooat2知，所以时间之比为1：菁优网-jyeoo：菁优网-jyeoo：2，所以子弹在每个水球中运动的时间不同；由以上的分析可知，子弹依次穿过4个水球的时间之比为：（2﹣菁优网-jyeoo）：（菁优网-jyeoo）：（菁优网-jyeoo﹣1）：1，子弹在水球中沿水平方向做匀变速直线运动，则受力是相同的，所以加速度相同，由△v＝at可知，运动的时间不同，则速度的变化量不同；故A错误，故C正确；

B、设子弹穿过第二个水球时的速度大小v′，则在整个过程中，v2＝2a•4d

穿过后两个球的运动过程中：v′2＝2a•2d，联立解得：菁优网-jyeoo，故B错误；

D、子弹穿过前3个水球和最后一个水球的位移之比为3：1，逆向看，穿过的位移之比为1：3，根据初速度为零的匀加速直线运动可知：穿过前三个水球的时间和最后一个水球的时间相同，故子弹穿过第三个水球的时刻为总时间的中间时刻，故子弹穿过第三个水球的瞬时速度与全程的平均速度相等，故D正确；

故选：CD。

【点评】本题属匀变速直线运动的基本规律应用，只要能掌握运动情景及正确应用匀减速直线运动的逆过程即可顺利求解。

32．（武侯区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．物体在5s时指的时物体在5s末时，指的是时刻

B．敦煌曲子词中有这样的诗句：“满眼风波多闪烁，看山恰似走来迎，仔细看山山不动，是船行”；其中看山恰似走来迎所选的参考系是岸

C．瞬时速度是指物体在某一位置或某一时刻的速度

D．质点是理想模型，实际并不存在

E．做变速运动的物体，平均速率就是平均速度的大小

【分析】时间是指时间的长度，在时间轴上对应时间段，时刻是指时间点，在时间轴上对应的是一个点；参考系的选取是任意的，如何选择参照系，必须从具体情况来考虑，一般情况下我们以地面或地面上的物体作为参考系；根据瞬时速度的定义判断；质点是用来代替物体的有质量的点；根据平均速度和平奖速率的定义判断。

【解答】解：A、根据时刻是指时间点，可知物体在5s时一般就是指物体在5s末时，指的是时刻，故A正确；

B、“看山恰似走来迎”所选的参考系不是岸，而是人自己，山和岸相对静止，故B错误；

C、由瞬时速度的定义，可知瞬时速度指物体通过某一位置或某一时刻的速度，故C正确；

D、质点是用来代替物体的有质量的点，质点是一个理想化的模型，实际上并不存在，故D正确；

E、平均速率为路程与时间的比值，平均速度为位移与时间的比值，因做变速运动的物体位移大小不一定与路程相等，平均速率不是平均速度的大小，故E错误。

故选：ACD。

【点评】本题考查了时间间隔和时刻、参考系、瞬时速度、质点、平均速度和平均速率等基础知识，要求学生对这部分知识要强化理解，勤加练习。

33．（眉山期末）关于速度、速度的变化量和加速度，下列说法正确的是（　　）

A．物体的速度大，加速度就大

B．物体的速度变化快，加速度就大

C．物体在单位时间内速度变化量大，加速度就大

D．物体的速度大，速度的变化量就大

【分析】速度与加速度无关；加速度表示物体速度变化快慢；根据加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo分析加速度与物体速度变化量的关系。

【解答】解：A、速度与加速度无关，物体的速度大，加速度不一定大，故A错误；

B、加速度表示物体速度变化的快慢，物体的速度变化快，加速度就大，故B正确；

C、根据加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo分析可知，物体在单位时间内速度变化量大，加速度就越大，故C正确；

D、物体的速度大，速度的变化量不一定大，两者没有直接关系，故D错误。

故选：BC。

【点评】解决本题时，要准确理解加速度与速度、速度变化量的关系，可从加速度的定义、物理意义来分析。

34．（广州期末）关于质点做直线运动的速度和加速度，下面说法正确的是（　　）

A．速度为零，加速度一定为零

B．速度有变化，加速度一定不为零

C．速度越大，加速度一定越大

D．加速度不断减小，速度可能不断增大

【分析】加速度是描述物体速度变化快慢的物理量，速度为零的物体加速度不一定为零，加速度为零的物体速度也不一定为零；根据速度与加速度的方向之间的关系判断。

【解答】解：A、速度为零，加速度不一定为零，如竖直上抛运动的最高点，速度为零，加速度为重力加速度，故A错误；

B、加速度是描述物体速度变化快慢的物理量，物体的速度有变化，加速度一定不为零，故B正确；

C、速度大，加速度不一定大，如高空中匀速飞行的飞机的速度很大，但加速度为零，故C错误；

D、当加速度的方向与速度的方向相同时，加速度减小，速度增大，故D正确；

故选：BD。

【点评】该题考查速度、加速度之间的关系的理解，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，与速度变化率的物理意义一样．

35．（济南期末）下列关于汽车运动的描述，可能发生的是（　　）

A．汽车在某一时刻速度很大，而加速度为零

B．汽车的加速度方向与末速度方向相反

C．汽车单位时间内速度变化量很大，而加速度很小

D．汽车加速度很大，而速度变化很慢

【分析】加速度表示物体速度变化的快慢，其定义式a＝菁优网-jyeoo，加速度的大小与速度的大小无关；结合加速度与速度方向的关系分析可能的运动。

【解答】解：A、汽车在某一时刻速度很大，若汽车做匀速直线运动，则加速度为零，故A正确；

B、汽车在做匀减速直线运动，则汽车的加速度方向与末速度方向相反，故B正确；

C、加速度表示物体速度变化的快慢，若汽车单位时间内速度变化量很大，则加速度很大，故C错误；

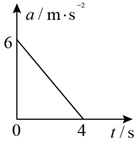
D、加速度表示物体速度变化的快慢，汽车加速度很大，则速度变化很快，故D错误。

故选：AB。

【点评】加速度是运动学中最重要的物理量，把握加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo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．

**三．填空题（共15小题）**

36．（嘉定区二模）有人指出“加速度的变化率”能引起人的心理效应，车辆平稳加速（即加速度变化率基本不变）会使人更加感到舒服。若从运动学角度来定义“加速度的变化率”，其单位应为　m/s3　；若加速度与速度同向，其随时间变化的图像如图所示，已知物体在t＝0时速度为5m/s，则4s末速度的大小为　17　m/s。



【分析】某物理量的变化率指该物理量随时间变化的快慢，通常用该物理量变化量与时间的比值来定义，由此可表示加速度的变化率表达式，从而得到单位；a﹣t图像与坐标轴所围面积表示速度变化量

【解答】解：[1]加速度的变化率即为菁优网-jyeoo，则其单位应为m/s3；[2]图像与坐标轴所围面积表示速度变化量，即△v＝菁优网-jyeooat，△v＝12m/s，若加速度与速度同向，加速运动，则末速度的大小v＝v0+△v，v＝17m/s

故答案为：m/s3、17m/s

【点评】考查学生对加速度的认识以及对物理量纲的认识和推理拓展学习的能力，考查内容较为基础，难度较低。

37．（静海区校级月考）沿光滑水平地面以10m/s运动的小球，撞墙后以大小为8m/s速度反弹，与墙壁接触时间为0.2s．此过程小球的加速度为　﹣90　m/s2。（规定初速度方向为正方向）

【分析】规定初速度方向为正方向，小球撞墙后速度反向，为负值，由公式a＝菁优网-jyeoo求加速度．

【解答】解：规定初速度方向为正方向，则v0＝10m/s，v＝﹣8m/s，t＝0.2s

则加速度为a＝菁优网-jyeoo

故答案为：﹣90

【点评】解答本题关键是掌握加速度的定义式a＝菁优网-jyeoo，特别注意速度的方向，要用正负号表示速度的方向．

38．（徐汇区校级期中）加速度是描述物体　速度变化快慢　的物理量。加速度的方向与物体速度变化的方向　同向　（填“同向”或“反向”）。

【分析】加速度是反映物体速度变化快慢的物理量，加速度的方向始终与速度变化量的方向相同。

【解答】解：加速度是描述物体速度变化快慢的物理量．加速度的方向与物体速度变化的方向相同．

故答案为：速度变化快慢，同向

【点评】解决本题的关键知道加速度的物理意义，知道加速度的方向，注意加速度的方向与速度的方向无关，与速度变化量方向相同．

39．（石河子校级期末）通常用　△v　或者　v2﹣v1　来表示运动物体速度的变化量，速度的变化量也是矢量。速度的变化量，与这一变化所用时间的比值称为运动物体的　加速度　，用字母　a　表示，其国际单位是　m/s2　。

【分析】明确加速度的定义，知道加速度等于速度变化量与时间的比值。

【解答】解：我们通常用△v或v2﹣v1来表示速度的变化量；而速度变化量与时间的比值为物体的加速度，通常用a表示；其单位为m/s2；

故答案为：△v；v2﹣v1；加速度；a；m/s2；

【点评】本题考查加速度和速度的变化量，要注意明确加速度与速度变化量间的关系，知道加速度的方向与速度变化量的方向相同。

40．（建瓯市校级月考）北京时间8月21日09时15分，2016里约奥运会女排决赛由中国队对阵塞尔维亚队，最终中国队以3比1逆转战胜塞尔维亚队获得冠军，在比赛过程中，主攻手朱婷抓住一次机会打了一个“探头球”，已知来球速度为10m/s，击回的球速度大小为20m/s，击球时间为0.05s，假设速度方向均为水平方向，设来球方向为正方向，击球过程中排球的加速度为　﹣600　m/s2．

【分析】根据初末速度，结合加速度的定义式求出击球过程中的加速度

【解答】解：设来球方向为正方向，击球过程中排球的加速度a＝菁优网-jyeoom/s2＝﹣600 m/s2

故答案为：﹣600

【点评】解决本题的关键知道加速度的定义式，注意公式的矢量性，基础题．

41．（朝阳区校级期中）甲、乙两物体都以5m/s的初速度向东做匀变速直线运动，经5s后，甲的速度变为零，乙的速度变为10m/s，则物体甲的加速度大小为　1　m/s2、方向　向西　（填向东或向西）；物体乙的加速度大小为　1　m/s2、方向　向东　（填向东或向西）．

【分析】取向东方向为正方向，根据加速度的定义式：菁优网-jyeoo求解加速度．

【解答】解：取向东方向为正方向，则物体甲的加速度为a甲＝菁优网-jyeoo＝﹣1m/s2即加速度大小为1m/s2，方向向西；物体乙的加速度为a乙＝菁优网-jyeoo＝1m/s2，加速度大小为1m/s2，方向向东．

故答案为：1，向西，1，向东．

【点评】本题的解题关键是掌握加速度的定义式，并能正确运用，运用运动学公式之前，首先要规定正方向．

42．（静海区校级月考）某人骑自行车沿一斜坡从坡底到坡顶，再从坡顶到坡底往返一次，已知上坡时的平均速度大小为4m/s，下坡时的平均速度大小为6m/s，则此人往返一次的平均速度和平均速率分别是　0　m/s，　4.8　m/s。

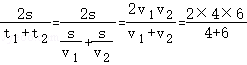
【分析】注意平均速度和平均速率的区别，平均速度大小是位移与所用时间的比值，而平均速率为通过路程与所用时间比值，明确了这两个概念的区别便能正确解答本题．

【解答】解：从斜坡从坡底到坡顶，然后又从原路返回时，通过位移为零，因此平均速度为零；

设从坡底到坡顶的路程为s，则有：

上坡时间：t1＝菁优网-jyeoo

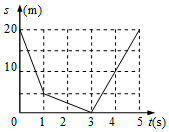
下坡时间：t2＝菁优网-jyeoo

因此往返平均速率为：v＝m/s＝4.8m/s

故答案为：0；4.8

【点评】对于运动学中的概念要明确其定义，注意各个概念的区别和联系，对于刚开始学习高中物理的同学来说尤其注意理解位移的概念

43．（徐汇区校级期中）某物体沿直线运动的位移﹣时间图象如图所示，则其前4s内的平均速度为　﹣2.5　m/s，第4、5s两秒内的平均速度为　10　m/s。



【分析】根据s﹣t图象判断出各时间段内的位移，根据菁优网-jyeoo求得平均速度即可求得。

【解答】解：前4s内的位移为x＝10m﹣20m＝﹣10m，

故前4s内的平均速度菁优网-jyeoo

第4、5s两秒内的位移为x′＝20m﹣0m＝20m

故平均速度为 菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s＝10m/s

故答案为：﹣2.5，10

【点评】本题主要考查了位移时间图象，通过图象判断出通过的位移，平均速度为位移与时间的比值即可。

44．（嘉定区校级期中）试写出下列概念所用的物理思想方法：质点　理想化模型的方法　；平均速度　等效替代的方法　。

【分析】物理学中用到大量的科学方法，质点采用理想化模型的方法，平均速度采用等效替代的方法。

【解答】解：质点是把物体理想化为无大小无体积具有质量的点，故质点采用理想化模型的方法；平均速度是把变速运动等效为速度不变的运动，描述平均运动快慢，故平均速度采用等效替代的方法

故答案为：理想化模型的方法，等效替代的方法

【点评】对于物理学上常用的科学研究方法：等效替代法、理想化模型法、比值定义法等等要理解并掌握，并进行归纳总结，对学习物理量的意义有很大的帮助．

45．（浦东新区校级期中）速度是描述质点　运动快慢　的物理量；平均速度，体现了　等效替代　思想方法。

【分析】明确速度的定义和意义，知道速度是描述质点运动快慢的物理量，明确平均速度的意义和对应的物理方法。

【解答】解：速度是用来描述质点运动快慢的物理量，而平均速度用来粗略描述这一段位移的运动快慢，等效替代瞬时速度，故采用了等效替代的物理思想方法。

故答案为：运动快慢；等效替代。

【点评】明确速度的意义以及平均速度的性质，明确等效替代法是在保证某种效果相同的前提下，将实际的、复杂的物理问题和物理过程转化为等效的、简单的、易于研究的物理问题和物理过程来研究和处理的方法。

46．（闵行区校级期中）频闪摄影是一种将动态运动过程转化为静态来研究的一种有效方法。频闪摄影时，所用光源的闪光时间是　相等　间隔的（选填“相等”或“不等”）。如果照片上某物体是不等间距的，那么该物体做的是　变速　运动。

【分析】抓住对频闪摄影仪器的特点了解，即闪光时间相等，由于时间相同，位移不同，即可判断出物体的运动；

【解答】解：频闪摄影时，所用光源的闪光时间是相等间隔的；如果照片上某物体时不等间距的，那么该物体做的是变速运动；

故答案为：相等；变速

【点评】本题主要考查了对仪器的了解，运用位移的变化判断出运动的特点。

47．（金台区期中）短跑运动员在100m竞赛中，测得他5s末的速度为10.4m/s，10s末到达终点的速度是10.2m/s，则运动员在这100m中的平均速度为　10m/s　．

【分析】根据短跑运动员的位移和运动的时间，结合平均速度的定义式求出运动员在这100m中的平均速度．

【解答】解：运动员在这100m中的平均速度为：菁优网-jyeoo．

故答案为：10m/s

【点评】解决本题的关键掌握平均速度的定义式，不要受运动过程瞬时速度的干扰，抓住总位移和总时间求出平均速度．

48．（榆阳区校级月考）一物体前一半时间平均速度为4m/s，后一半时间平均速度为8m/s，则全程的平均速度为　6m/s　．

【分析】先根据平均速度的公式分别求出两段时间的位移，则全程的平均速度等于两段总位移除以总时间．

【解答】解：设总时间为2t，则前一半时间内的位移x1＝v1t，后一半时间内的位移为x2＝v2t；

则平均速度v＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝6m/s；

故答案为：6m/s．

【点评】本题考查平均速度公式的应用，要注意求平均速度只能用位移与时间的比值来计算．

49．（巴楚县校级期中）描述物体运动快慢和运动方向的物理量叫做　速度　，定义式：　v＝菁优网-jyeoo

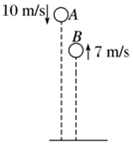
【分析】速度的物理意义是描述物体运动快慢的物理量；要注意明确速度是矢量，既有大小又有方向。

【解答】解：描述物体运动快慢和运动方向的物理量叫做速度，定义式：v＝菁优网-jyeoo；

故答案为：速度；v＝菁优网-jyeoo；

【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。

50．（温州期中）如图所示，将弹性小球以10m/s的速度从距地面2m处的A点竖直向下抛出，小球落地后竖直反弹经过距地面1.5m高的B点时，向上的速度为7m/s，从A到B，小球共用时0.3s，若规定向下为正方向，则小球的路程为　3.5　m，速度变化量为　﹣17　m/s。



【分析】分析物体运动过程，根据路程、速度变化量的定义进行分析，明确各物理量的大小和方向。

【解答】解：将弹性小球以10m/s的速度从距地面2m处的A点竖直向下抛出，小球落地后竖直反弹经过距地面1.5m高的B点时，

则小球的路程为S＝2+1.5＝3.5m，

规定向下为正方向，速度变化量为△v＝﹣7﹣10＝﹣17m/s，负号表示速度变化量方向向上。

故答案为：3.5，﹣17

【点评】本题考查对路程、速度变化量的理解，要注意明确速度变化量为矢量，所以在解题中一定要注意明确正方向，再根据正负来表示方向。