## 匀变速直线运动的规律

### 考点一　匀变速直线运动的规律

1.匀变速直线运动

沿着一条直线且加速度不变的运动.

2.匀变速直线运动的两个基本规律

(1)速度与时间的关系式：*v*＝*v*0＋*at*.

(2)位移与时间的关系式*x*＝*v*0*t*＋*at*2.

3.匀变速直线运动的三个常用推论

(1)速度与位移的关系式：*v*2－*v*02＝2*ax*.

(2)平均速度公式：做匀变速直线运动的物体在一段时间内的平均速度等于这段时间内初、末时刻速度矢量和的一半，还等于中间时刻的瞬时速度.

即：＝＝.

(3)连续相等的相邻时间间隔*T*内的位移差相等.

即：*x*2－*x*1＝*x*3－*x*2＝…＝*xn*－*xn*－1＝*aT*2.

4.初速度为零的匀加速直线运动的四个重要比例式

(1)*T*末、2*T*末、3*T*末、…、*nT*末的瞬时速度之比为*v*1∶*v*2∶*v*3∶…∶*vn*＝1∶2∶3∶…∶*n*.

(2)前*T*内、前2*T*内、前3*T*内、…、前*nT*内的位移之比为*x*1∶*x*2∶*x*3∶…∶*xn*＝1∶4∶9∶…∶*n*2.

(3)第1个*T*内、第2个*T*内、第3个*T*内、…、第*n*个*T*内的位移之比为*x*Ⅰ∶*x*Ⅱ∶*x*Ⅲ∶…∶*xN*＝1∶3∶5∶…∶(2*n*－1).

(4)从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为*t*1∶*t*2∶*t*3∶…∶*tn*＝1∶(－1)∶(－)∶…∶(－).

技巧点拨

1.解决匀变速直线运动问题的基本思路

→→→→

注意：*x*、*v*0、*v*、*a*均为矢量，所以解题时需要确定正方向，一般以*v*0的方向为正方向.

2.匀变速直线运动公式的选用

一般问题用两个基本公式可以解决，以下特殊情况下用导出公式会提高解题的速度和准确率；

(1)不涉及时间，选择*v*2－*v*02＝2*ax*；

(2)不涉及加速度，用平均速度公式，比如纸带问题中运用＝＝求瞬时速度；

(3)处理纸带问题时用Δ*x*＝*x*2－*x*1＝*aT*2，*xm*－*xn*＝(*m*－*n*)*aT*2求加速度.

3.逆向思维法：对于末速度为零的匀减速运动，采用逆向思维法，倒过来看成初速度为零的匀加速直线运动.

4.图象法：借助*v*－*t*图象(斜率、面积)分析运动过程.

例题精练

1.假设某次深海探测活动中，“蛟龙号”完成海底科考任务后竖直上浮，从上浮速度为*v*时开始匀减速并计时，经过时间*t*，“蛟龙号”上浮到海面，速度恰好减为零，则“蛟龙号”在*t*0(*t*0<*t*)时刻距离海面的深度为(　　)

A.*vt*0(1－) B.

C. D.

2.如图1所示，某物体自*O*点由静止开始做匀加速直线运动，*A*、*B*、*C*、*D*为其运动轨迹上的四个点，测得*xAB*＝2 m，*xBC*＝3 m.且该物体通过*AB*、*BC*、*CD*所用时间相等，则下列说法正确的是(　　)

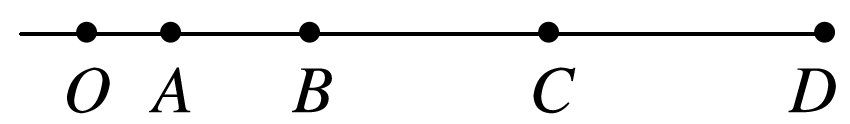


图1

A.可以求出该物体加速度的大小

B.可以求得*xCD*＝5 m

C.可求得*OA*之间的距离为1.125 m

D.可求得*OA*之间的距离为1.5 m

3.如图2所示，一冰壶以速度*v*垂直进入三个完全相同的矩形区域做匀减速直线运动，且刚要离开第三个矩形区域时速度恰好为零，则冰壶依次进入每个矩形区域时的速度之比和穿过每个矩形区域所用的时间之比分别是(　　)

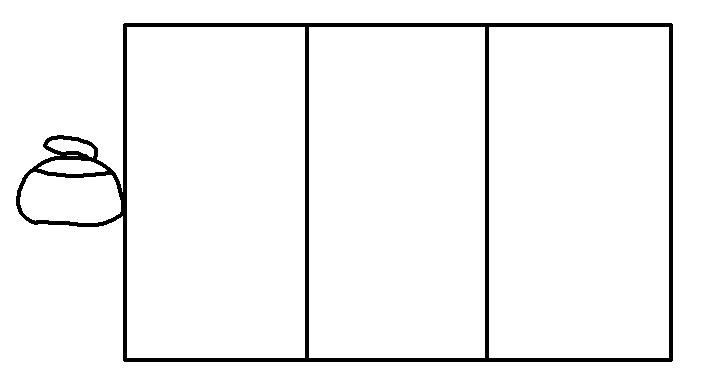


图2

A.*v*1∶*v*2∶*v*3＝3∶2∶1

B.*v*1∶*v*2∶*v*3＝∶∶1

C.*t*1∶*t*2∶*t*3＝1∶∶

D.*t*1∶*t*2∶*t*3＝(－)∶(－1)∶1

4.(多选)在足够长的光滑斜面上，有一物体以10 m/s的初速度沿斜面向上运动，物体的加速度始终为5 m/s2，方向沿斜面向下，当物体的位移大小为7.5 m时，下列说法正确的是(　　)

A.物体运动时间可能为1 s

B.物体运动时间可能为3 s

C.物体运动时间可能为(2＋) s

D.物体此时的速度大小一定为5 m/s

### 考点二　自由落体运动　竖直上抛运动

1.自由落体运动

(1)运动特点：初速度为0，加速度为*g*的匀加速直线运动.

(2)基本规律

①速度与时间的关系式：*v*＝*gt*.

②位移与时间的关系式：*x*＝*gt*2.

③速度与位移的关系式：*v*2＝2*gx*.

2.竖直上抛运动

(1)运动特点：初速度方向竖直向上，加速度为*g*，上升阶段做匀减速运动，下降阶段做自由落体运动.

(2)基本规律

①速度与时间的关系式：*v*＝*v*0－*gt*；

②位移与时间的关系式：*x*＝*v*0*t*－*gt*2.

技巧点拨

1.竖直上抛运动(如图3)

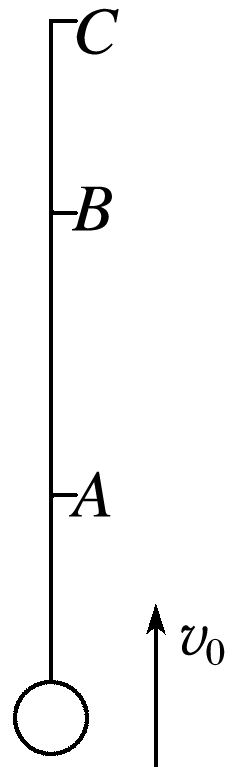


图3

(1)对称性

a.时间对称：物体上升过程中从*A*→*C*所用时间*tAC*和下降过程中从*C*→*A*所用时间*tCA*相等，同理*tAB*＝*tBA*.

b.速度大小对称：物体上升过程经过*A*点的速度与下降过程经过*A*点的速度大小相等.

(2)多解性：当物体经过抛出点上方某个位置时，可能处于上升阶段，也可能处于下降阶段，造成多解，在解决问题时要注意这个特性.

(3)研究方法

|  |  |
| --- | --- |
| 分段法 | 上升阶段：*a*＝*g*的匀减速直线运动  下降阶段：自由落体运动 |
| 全程法 | 初速度*v*0向上，加速度*g*向下的匀减速直线运动(以竖直向上为正方向)  若*v*>0，物体上升，若*v*<0，物体下降  若*x*>0，物体在抛出点上方，若*x*<0，物体在抛出点下方 |

2.如图4，若小球全过程加速度大小、方向均不变，做有往返的匀变速直线运动，求解时可看成类竖直上抛运动，解题方法与竖直上抛运动类似，既可以分段处理，也可以全程法列式求解.

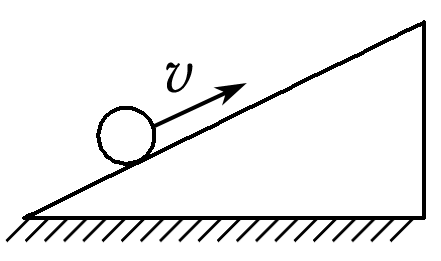


图4

例题精练

5.一个物体从某一高度做自由落体运动.已知它在第1 s内的位移恰为它在最后1 s内位移的三分之一.则它开始下落时距地面的高度为(不计空气阻力，*g*＝10 m/s2)(　　)

A.15 m B.20 m C.11.25 m D.31.25 m

6.如图5，篮球架下的运动员原地垂直起跳扣篮，离地后重心上升的最大高度为*H*.上升第一个所用的时间为*t*1，第四个所用的时间为*t*2.不计空气阻力，则满足(　　)

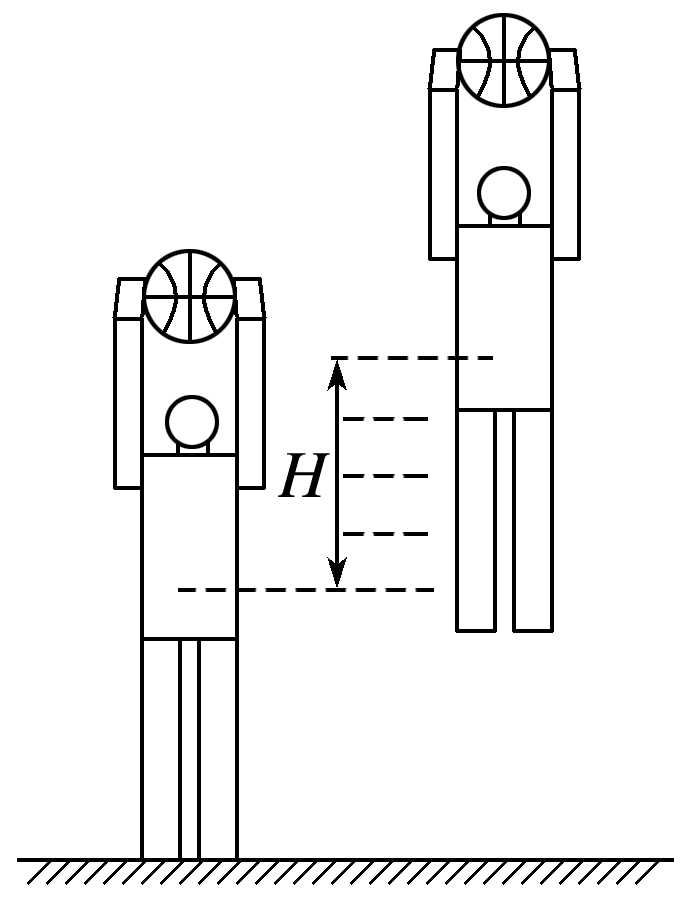


图5

A.1<<2 B.2<<3

C.3<<4 D.4<<5

### 考点三　多过程问题

1.一般的解题步骤

(1)准确选取研究对象，根据题意画出物体在各阶段运动的示意图，直观呈现物体运动的全过程.

(2)明确物体在各阶段的运动性质，找出题目给定的已知量、待求未知量，设出中间量.

(3)合理选择运动学公式，列出物体在各阶段的运动方程及物体各阶段间的关联方程.

2.解题关键

多运动过程的转折点的速度是联系两个运动过程的纽带，因此，对转折点速度的求解往往是解题的关键.

例题精练

7.航天飞机在平直的跑道上降落，其减速过程可以简化为两个匀减速直线运动.航天飞机以水平速度*v*0＝100 m/s着陆后，立即打开减速阻力伞，以大小为*a*1＝4 m/s2的加速度做匀减速直线运动，一段时间后阻力伞脱离，航天飞机以大小为*a*2＝2.5 m/s2的加速度做匀减速直线运动直至停下.已知两个匀减速直线运动滑行的总位移*x*＝1 370 m.求：

(1)第二个减速阶段航天飞机运动的初速度大小；

(2)航天飞机降落后滑行的总时间.

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（汕头二模）为安全考虑，机动车行驶一定年限后，要定期到指定部门进行安全检测，简称“年审”。图示为一辆正在“年审”的汽车从t＝0时刻由静止出发做直线运动，自动检测系统记录了该汽车运动过程的部分数据（见表格），下列说法正确的是（　　）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻t/s | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 速度m•s﹣1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 3 | 1 | 1 |



A．第5s内汽车一定做匀速直线运动

B．0～3s内汽车可能做匀加速直线运动

C．5～8s内汽车可能做匀减速直线运动

D．第1s内与第8s内汽车的加速度大小一定相同

2．（河南月考）一辆小汽车由静止开始做匀加速直线运动，已知第n秒的位移为s，下列判断正确的是（　　）

A．第2n秒的位移为2s B．第2n秒的位移为4s

C．第1秒的位移为 D．前3秒的位移为

3．（富阳区校级月考）一辆汽车以10m/s的速度在平直公路上匀速行驶，因故突然紧急刹车，随后汽车停了下来。刹车时做匀减速运动的加速度大小为2m/s2，则（　　）

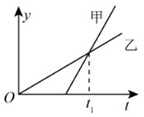
A．刹车时汽车做匀减速运动的总时间为4s

B．刹车时汽车在6s末的速度大小为2m/s

C．刹车时汽车在前2s内通过的位移为16m

D．刹车时汽车通过的总位移为50m

4．（鼓楼区校级月考）如图是甲、乙两物体从同一点开始做直线运动的运动图象，下列说法正确的是（　　）



A．若y轴表示速度，则t＝t1时刻甲的速度大于乙的速度

B．若y轴表示速度，则t1时间内甲的位移大于乙的位移

C．若y轴表示位移，则t1时间内甲的位移小于乙的位移

D．若y轴表示位移，则t＝t1时刻甲的速度大于乙的速度

5．（湖北期中）某质点运动的位移随时间变化的关系式为x＝sint（m），则下列说法正确的是（　　）

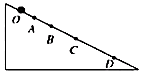
A．质点做曲线运动

B．在t＝2πs时质点的速度最大

C．在t＝2s时质点的速度最大

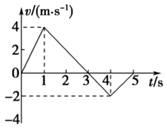
D．在t＝2s时质点的加速度最大

6．（晋城月考）如图所示，物体自O点由静止开始做匀加速直线运动，A、B、C、D是轨迹上的四点，测得AB＝4m，BC＝6m，CDm＝8，且物体通过AB、BC、CD所用时间相等，则OA之间的距离为（　　）



A．m B．m C．m D．m

7．（浙江期中）如图为某一质点的v﹣t图像，下列说法不正确的是（　　）



A．第3s内速度方向与加速度方向相反

B．整个过程的平均速度为0.8m/s

C．第4s末质点的运动方向发生改变

D．第1s内和第5s内加速度方向相同

8．（攀枝花一模）2020年1月9日攀枝花至昆明动车正式开通，攀枝花进入“动车时代”。动车每节车厢长度约为25m，整车长度约为250m。某次乘务员相对车厢以2m/s的速度通过两节车厢的过程中，全车恰好通过一座大桥，车上显示时速度为144km/h，则该大桥的长度约为（　　）



A．750m B．1000m C．1050m D．1250m

9．（进贤县校级月考）甲车静止在一平直公路上，乙车以大小为6m/s的速度做匀速直线运动从甲车旁经过，甲车立即做初速度为零的匀加速直线运动，经过4s恰好追上乙车，不考虑车辆尺寸，则（　　）

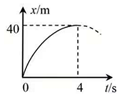
A．追上乙车时，甲车的速度大小为6m/s

B．追上乙车时，甲车的速度大小为24m/s

C．甲车匀加速直线运动的加速度大小为1m/s2

D．甲车匀加速直线运动的加速度大小为3m/s2

10．（大连二模）一辆汽车在平直公路上做匀变速直线运动，其x﹣t图像如图所示为一条抛物线，则汽车在t＝0时刻的速度大小等于（　　）



A．10m/s B．20m/s C．30m/s D．40m/s

11．（太康县校级月考）如图是子弹射过扑克牌的一幅照片。已知子弹的平均速度约为900m/s，子弹的真实长度为2.0cm。试估算子弹完全穿过扑克牌的时间t约（　　）



A．8.9×10﹣5s B．8.9×10﹣3s C．2.2×10﹣5s D．2.2×10﹣3s

12．（中卫模拟）一种比飞机还要快的旅行工具即将诞生，称为“第五类交通方式”，它就是“Hyperloop（超级高铁）”。据英国《每日邮报》2016年7月6日报道，HyperloopOne公司计划，将在欧洲建成世界首架规模完备的“超级高铁”（Hyperloop），连接芬兰首都赫尔辛基和瑞典首都斯德哥尔摩，速度可达每小时700英里（约合1126公里/时）。如果乘坐Hyperloop从赫尔辛基到斯德哥尔摩，600公里的路程需要40分钟，Hyperloop先匀加速，达到最大速度1200km/h后匀速运动，快进站时再匀减速运动，且加速与减速的加速度大小相等，则下列关于Hyperloop的说法正确的是（　　）



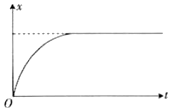
A．加速与减速的时间不一定相等

B．加速时间为8分钟

C．加速时加速度大小为0.56m/s2

D．如果加速度大小为10m/s2，题中所述运动最短需要32分钟

13．（湖南三模）一遥控玩具小车（视为质点）从t＝0时刻开始向某一方向运动，运动的位移﹣时间图像（x﹣t图像）如图所示。其中曲线部分是抛物线，曲线之后的图线是平行于时间轴的直线，直线与抛物线平滑连接。下列说法正确的是（　　）



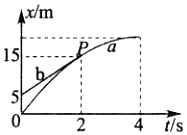
A．小车先做匀减速直线运动后保持静止

B．小车先做变加速直线运动后做匀速直线运动

C．小车一直做初速度为零的匀加速直线运动

D．小车先做匀加速直线运动后做匀速直线运动

14．（历城区校级模拟）在某星球表面，宇航员将小球以一定初速度竖直向上抛出做匀变速直线运动，由传感器和计算机测绘出小球运动的x﹣t图象如图中曲线a所示，直线b是过曲线a上坐标点P（2s，15m）的切线，且直线b交x轴于x＝5m处，下列说法正确的是（　　）



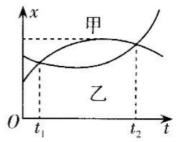
A．质点在t＝0时刻的速度大小为5m/s

B．质点在t＝4s时刻的速度大小为2.5m/s

C．质点在0～4s时间内的平均速度大小为5m/s

D．质点在任意2s内速度变化量为2.5m/s

15．（鼓楼区校级月考）甲、乙两汽车在同一条平直公路上运动，其位移﹣时间（x﹣t）图象分别如图中甲、乙两条曲线所示，下列说法不正确的是（　　）



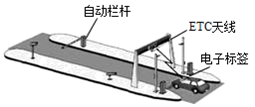
A．t1时刻，两车到达同一位置

B．t1～t2时间内，甲车的速率先减小后增大

C．t1～t2时间内，甲、乙两汽车的平均速度相同

D．t1～t2时间内，乙车速度最小时受到的合力为零

16．（江西模拟）高速公路的ETC电子收费系统如图所示，ETC通道的长度是识别区起点到自动栏杆的水平距离。某汽车以25.2km/h的速度匀速进入识别区，ETC天线用了0.3s的时间识别车载电子标签，识别完成后发出“滴”的一声，司机发现自动栏杆没有抬起，于是采取制动刹车，汽车刚好没有撞杆。已知司机的反应时间为0.5s，刹车的加速度大小为5m/s2，则该ETC通道的长度约为（　　）



A．8.4m B．7.8m C．9.6m D．10.5m

17．（大庆模拟）如图所示，一平直公路上有三个路标O、M、N，且xOM＝3m、xMN＝12m。一辆汽车在该路段做匀加速直线运动依次经过O、M、N三个路标，已知汽车在路标OM间的速度增加量为△v＝2m/s，在路标MN间的速度增加量为△v′＝4m/s，则下列说法中正确的是（　　）



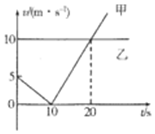
A．汽车在OM段的平均速度大小为4m/s

B．汽车从M处运动到N处的时间为3s

C．汽车经过O处时的速度大小为1m/s

D．汽车在该路段行驶的加速度大小为2m/s2

18．（潍坊二模）甲、乙两汽车沿同一平直公路同向行驶的v﹣t图像如图所示，t＝10s时两车恰好相遇。下列分析正确的是（　　）



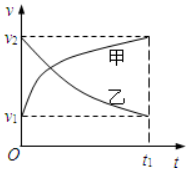
A．甲车的加速度大小为0.5m/s2

B．t＝0时，乙在甲前方5m处

C．t＝0时，甲在乙前方125m处

D．甲追乙时，追上前甲乙间最大距离为50m

19．（栾城区校级模拟）甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶，在t＝0到t＝t1的时间内其v﹣t图像如图所示。在这段时间内下列说法正确的是（　　）



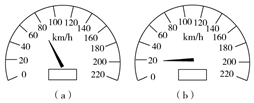
A．甲、乙两车的平均速度都大于

B．甲的加速度不断增大，速度不断增大

C．甲、乙相对出发点的位移都不断增大

D．在t＝0到t＝t1的时间内，甲、乙相对于出发点的位移相同

20．（长安区一模）某型号汽车的出厂标准为百公里（100km/h）刹车距离小于44m，当刹车距离超过标准距离20%时，就需要考虑刹车系统、轮胎磨损等安全隐患问题。某用户以路边相距30m的A、B两路灯柱为参照物，以100km/h的速度紧急刹车，通过A灯柱时车速仪如图（a）所示，通过B灯柱时如图（b）所示，刹车过程可看作匀变速运动。则下列相关叙述中正确的是（　　）



A．该汽车刹车过程加速度大小为8.8m/s2

B．该汽车百公里刹车距离大于60m

C．该汽车百公里刹车距离未超过20%，不存在安全隐患

D．此测试过程不规范不专业，没有任何实际指导意义

**二．多选题（共20小题）**

21．（宣城期中）以15m/s的初速度竖直向上抛出一个小球，不计空气阻力，g取10m/s2。以下说法正确的是（　　）

A．小球上升的最大高度为11.25m

B．小球上升的最大高度为22.5m

C．小球上升阶段所用的时间为1.5s

D．小球上升阶段所用的时间为3s

22．（浙江期中）车正以72km/h在公路上行驶，为“礼让行人”，若以5m/s2的加速度刹车，则以下说法正确的是（　　）



A．刹车后2s时的速度大小为10m/s

B．汽车滑行40m后停下

C．刹车后5s时的速度大小为0

D．刹车后6s内的位移大小为30m

23．（邢台月考）质点做匀变速直线运动的位移随时间的变化规律为x＝5t﹣2t2（m），式中t的单位为s。则（　　）

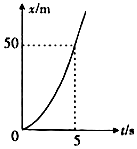
A．在0～1s时间内，质点的位移大小为3m

B．质点一定做单向直线运动

C．t＝2s时，质点的速度大小为4m/s

D．在0～2s时间内，质点的平均速度大小为1m/s

24．（湖南月考）质量为1kg的质点运动的x﹣t图像如图所示，已知该图像是顶点在坐标原点的抛物线，下列说法正确的是（　　）



A．质点的加速度大小为4m/s2

B．质点所受的合力大小为2N

C．t＝5s时的速度大小为10m/s

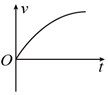
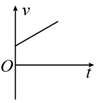
D．2s～6s内质点的平均速度大小为16m/s

25．（呼图壁县校级月考）下面的图像中，表示匀速直线运动的是（　　）

A． B．



C． D．



26．（八步区校级月考）在同一高度将质量不相等的三个小球以大小相等的速度分别竖直上抛，竖直下抛，水平抛出，不计空气阻力，经过相等的时间（设小球均未落地）（　　）

A．做竖直上抛运动的小球速度变化量最大

B．三个小球的速度变化量相等

C．三个小球的加速度大小不相同

D．三个小球的速度变化率相同

27．（天河区二模）下列说法正确的是（　　）

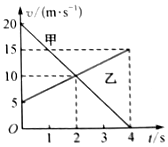
A．伽利略通过“理想实验”得出结论：运动的物体必具有一定速度，如果它不受力，它将以这一速度永远运动下去

B．物体做匀速率曲线运动时，其所受合外力的方向总是与速度方向垂直

C．物体做变速率曲线运动时，其所受合外力的方向一定改变

D．既然磁铁可使近旁的铁块带磁，静电荷可使近旁的导体表面感应出电荷，那么静止导线上的稳恒电流也可在近旁静止的线圈中感应出电流

28．（湖北模拟）甲、乙两车在一平直路面上做匀变速直线运动，其速度与时间的关系图象如图。t＝0时刻，乙车在甲车前方15m处。则下列说法正确的是（　　）



A．t＝2s时刻，甲车刚好追上乙车

B．t＝4s时刻，甲车刚好追上乙车

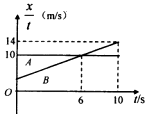
C．乙车的加速度大小大于甲车的加速度大小

D．0～4s过程中甲、乙两车之间的距离先减小后增大

29．（揭阳模拟）做匀加速直线运动的质点，它的加速度大小为a，经过时间t速度增大为v，这段时间内的位移大小为x，下列能表示初速度的式子有（　　）

A． B．v﹣at C．2v D．at2

30．（唐山一模）A、B两物体沿同一直线同向运动，0时刻开始计时，A、B两物体的t图像如图所示，已知在t＝10s时A、B在同一位置，根据图像信息，下列正确的是（　　）



A．B做匀加速直线运动，加速度大小为1m/s2

B．t＝6s时，A在前、B在后，B正在追赶A

C．A、B在零时刻相距30m

D．在0～10s内，A、B之间的最大距离为49m

31．（娄底模拟）检测某品牌汽车利车性能时，让汽车沿直线先加速到一定速度，然后急刹车，测得从利车开始汽车相通过两段距离为12m的路程，所用的时间分别为0.4s、0.6s。设汽车制车过程做匀减速运动，则（　　）

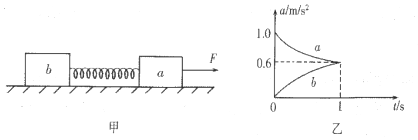
A．刹车的加速度大小为10m/s2

B．刹车的初速度大小为30m/s

C．刹车的距离为28.9m

D．刹车的时间为1.7s

32．（潍坊二模）物块a、b中间用一根轻质弹簧相连，放在光滑水平面上，物体a的质量为1.2kg，如图甲所示。开始时两物块均静止，弹簧处于原长，t＝0时对物块a施加水平向右的恒力F，t＝1s时撤去，在0～1s内两物体的加速度随时间变化的情况如图乙所专示。弹簧始终处于弹性限度内，整个运动过程中以下分析正确的是（　　）



A．t＝1s时a的速度大小为0.8m/s

B．t＝1s时弹簧伸长量最大

C．b物体的质量为0.8kg

D．弹簧伸长量最大时，a的速度大小为0.6m/s

33．（安徽模拟）“奋斗者号”是我国自主研制的目前世界上下潜能力最强的潜水器之一。假设某次海试活动中，“奋斗者号”从距海面深H处以某一初速度竖直上浮，并从此时刻开始计时，做匀减速直线运动，经过时间t上浮到海面，速度恰好减为零，则下列说法正确的是（　　）

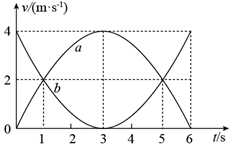
A．上浮时的初速度为

B．上浮时的初速度为

C．在t0（t0＜t）时刻距离海平面的深度为

D．在t0（t0＜t）时刻距离海平面的深度为

34．（驻马店期末）a、b两个质点运动的速度﹣时间图像如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．在0～6s内，a、b均做直线运动

B．第3s末a，的加速度比b的加速度大

C．在0～3s内，a的平均速度大于b的平均速度

D．在3s～6s内，b的平均速度大于2m/s

35．（五华区校级模拟）小明同学骑自行车在平直的公路上从A地由静止出发运动至B地停止，经历了匀加速、匀速、匀减速三个过程，设加速和减速过程的加速度大小分别为a1、a2，匀速过程的速度大小为v，则（　　）

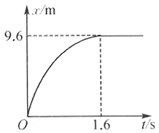
A．增大a1，保持a2、v不变，整个运动过程的平均速度变大

B．增大a1，保持a2、v不变，匀速运动过程的时间将变短

C．要保持全程的运动时间不变，可以保持a1不变，减小a2、v来实现

D．要保持全程的运动时间不变，可以保持v不变，改变a1、a2来实现

36．（辽宁模拟）一辆汽车在平直的公路上行驶，刹车后汽车做匀变速直线运动，位移随时间的变化规律如图所示，已知t＝1.6s后图线与t轴平行，则下列说法正确的是（　　）



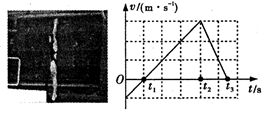
A．刹车加速度大小为3.75m/s2

B．汽车开始刹车的速度为12m/s

C．t＝0.8s内汽车的位移为4.8m

D．t＝0.8s时汽车的瞬时速度为6m/s

37．（内江一模）如图为一可视为质点的运动员进行3米板跳水训练的场景图在某次跳水过程中运动员的v﹣t图象如图所示，在t＝0时是其向上起跳的瞬间，此时跳板回到平衡位置，t3＝5.5t1，不计空气阻力，重力加速度g＝10m/s2。则下列判断正确的是（　　）



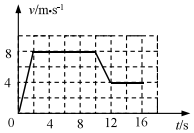
A．运动员离开跳板后，在空中运动的总路程为3.75m

B．运动员入水时的速度大小为m/s

C．运动员在空中向下运动的时间为s

D．运动员入水的深度为m

38．（绍兴期末）一个物体沿直线运动，其v﹣t图像如图所示，下列说法正确的是（　　）



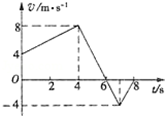
A．前2s内的加速度为4m/s2

B．前16s内的位移为100m

C．第1s末速度方向和第11s末速度方向相反

D．第0.5s末加速度方向和第11.5s末加速度方向相反

39．（福州期末）某物体做直线运动的v﹣t图象如图所示。根据图象提供的信息可知该物体（　　）



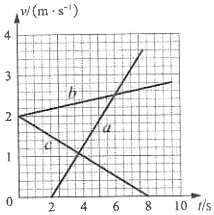
A．在0~4s内与4~6s内的平均速度相等

B．在0~4s内的加速度小于7~8s内的加速度

C．在6s末离起始点最远

D．离起始点的最远距离为32m

40．（佛山期末）以下速度﹣时间图像中的三条直线a、b、c分别描述了A、B、C三个物体的运动。下列相关说法正确的是（　　）



A．三个物体运动方向始终相同

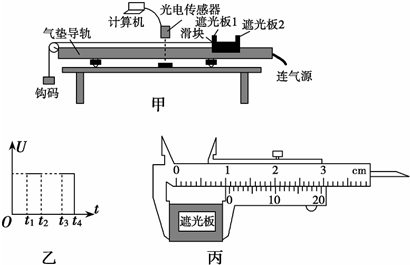
B．B和C在同一位置出发

C．A物体的加速度最大

D．A物体先与C物体相遇，再与B物体相遇

**三．填空题（共2小题）**

41．（清江浦区校级模拟）某实验小组利用如图甲所示的实验装置来测量匀加速直线运动的加速度．滑块上的左右端各有一个完全一样的遮光板．若光线被遮光板遮挡，光电传感器会输出高电平．滑块在细线的牵引下向左加速运动，遮光板1、2分别经过光电传感器时，通过计算机可以得到如图乙所示的电平随时间变化的图象．

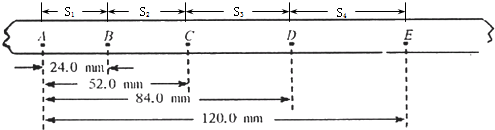


（1）实验前，接通气源，将滑块（不挂钩码）置于气垫导轨上，轻推滑块，则图乙中的t1、t2、t3、t4间满足关系　 　，则说明气垫导轨已经水平．

（2）如图丙所示，用游标卡尺测量遮光板的宽度d，挂上钩码后，将滑块由如图甲所示位置释放，通过光电传感器和计算机得到的图象如图乙所示，若t1、t2、t3、t4和d已知，则遮光板1和遮光板2在经过光电传感器过程中的平均速度分别为　 　、　 　（用已知量的字母表示）．

（3）在（2）情况下，滑块运动的加速度a＝　 　（用已知量的字母表示）．

42．（会宁县校级期中）如图是用小车拖动纸带 用打点计时器测定匀加速运动的加速度打出的一条纸带，电源频率为50Hz．A、B、C、D、E为在纸带上所选的记数点。相邻计数点间有四个计时点未画出。



（1）小车与纸带　 　（填左或右）端连接。

（2）AC段小车平均速度VAC＝　 　m/s；打下C点时小车的瞬时速度VC＝　 　m/s

（3）纸带加速度为a＝　 　m/s2．（（2）（3）问的计算结果保留小数点后两位）

**四．计算题（共8小题）**

43．（湖南期中）“百公里加速时间”（车辆从静止加速到100km/h所需要的时间）和“百公里制动距离”（车辆从100km/h开始制动到停止运动的距离）是衡量汽车性能的两个重要参数。现在流行的新能源电动汽车拥有瞬时扭矩，力量巨大，和传统汽车相比，提升最明显的是加速性能。国内某新能源汽车质量为2.0吨，其“百公里加速时间”仅为4.5s，其“百公里制动距离”仅为42.5m，若将其加速过程和制动过程均看作匀变速直线运动，则（取g＝10m/s2，结果保留三位有效数字）：

（1）“百公里加速时间”内汽车运动的距离为多少？

（2）“百公里制动距离”内汽车运动的时间为多少？

（3）假若加速过程中汽车受阻力恒为车重的0.1倍，“百公里加速时间”内汽车的牵引力多大？

44．（河南月考）一个质点从A点由静止开始做匀加速直线运动经过B、C到达D点。

（1）若质点从A点开始做自由落体运动，BC间距离为x0，经过BC所用时间为t0，重力加速度为g，求AB间距；

（2）若BC和CD间距相等，质点经过BC和CD所用时间分别为t1和t2，求质点从A到C所用的时间。

45．（进贤县校级月考）某跳伞运动员做低空跳伞表演。飞机悬停在距离地面H＝224m的空中，运动员离开飞机后先做自由落体运动，5s末打开降落伞，到达地面时速度减为v＝5m/s。我们认为开始打开降落伞直至落地前运动员在做匀减速运动，g取10m/s2，求：

（1）运动员打开降落伞时的速度大小；

（2）运动员此次跳伞过程的总时间。

46．（龙子湖区校级月考）汽车以20m/s的速度在平直公路上行驶时，制动后40s停下来。现在该汽车行驶时发现前方200m处有一货车以6m/s速度同向匀速行驶，司机立即制动，则

（1）求汽车刹车时的加速度大小；

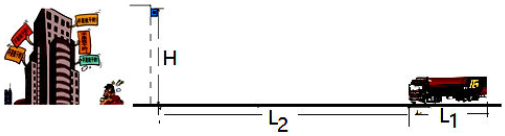
（2）是否发生撞车事故？试计算说明？

47．（株洲模拟）四分之一英里赛程（1英里＝1.6km）的直线加速赛车比赛，不仅是世界上速度最快的车赛，而且也是最能体现纯机械性能的比赛之一。在一次比赛中，TopFuel组别的某赛车在完成整个赛程时车速达到540km/h。现将该赛车在整个赛程中的运动简化为长度相等的两段匀加速运动，若前、后两段的加速度之比是25：11，求该赛车

（1）到达赛程中点的速度；

（2）完成整个赛程所用时间。

48．（惠州一模）城市高层建筑越来越多，高空坠物事件时有发生。假设某公路边的高楼距地面高H＝47m，往外凸起的阳台上的花盆因受扰动而掉落，掉落过程可看做自由落体运动。阳台下方有一辆长L1＝8m、高h＝2m的货车，以v0＝9m/s的速度匀速直行，要经过阳台的正下方，花盆刚开始下落时货车车头距花盆的水平距离为L2＝24m。（示意图如图所示，花盆可视为质点，重力加速度g＝10m/s2）



（1）若司机没有发现花盆掉落，货车保持速度v0匀速直行，请计算说明货车是否被花盆砸到？

（2）若司机发现花盆掉落，司机的反应时间△t＝ls，采取匀加速直线运动的方式来避险，则货车至少以多大的加速度才能避免被花盆砸到？

49．（河西区一模）在国庆阅兵式中，某直升飞机在地面上空某高度A位置处于静止状态待命，要求该机在一条水平直线上先由静止开始做匀加速直线运动到达B位置，紧接着做匀速直线运动到达C位置，如图所示，已知A、C间的距离为L，匀速速度为v，从A运动到C的时间为t，求：

（1）加速的时间；

（2）速度为v的M位置（图中未画出）到C位置的距离。



50．（成都月考）2021年1月22日，历时4年多建设的成都天府国际机场迎来国内6家航空公司的试飞，一架川航空客A330﹣300“大运号”彩绘机以40m/s的速度安全降落在机场西一的平直跑道上，并立即以0.8m/s2的加速度匀减速滑行。求：

（1）着地后45s末的速度大小；

（2）着地后60s内的位移大小。