## 超重和失重

## 知识点：超重和失重

一、重力的测量

1．方法一：利用牛顿第二定律

先测量物体做自由落体运动的加速度*g*，再用天平测量物体的质量*m*，利用牛顿第二定律可得*G*＝*mg*.

2．方法二：利用力的平衡条件

将待测物体悬挂或放置在测力计上，使它处于静止状态．这时物体受到的重力的大小等于测力计对物体的拉力或支持力的大小．

二、超重和失重

1．视重：体重计的示数称为视重，反映了人对体重计的压力．

2．失重

(1)定义：物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)小于物体所受重力的现象．

(2)产生条件：物体具有竖直向下(选填“竖直向上”或“竖直向下”)的加速度．

3．超重

(1)定义：物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)大于物体所受重力的现象．

(2)产生条件：物体具有竖直向上(选填“竖直向上”或“竖直向下”)的加速度．

4．完全失重

(1)定义：物体对支持物的压力(或对悬挂物的拉力)等于零的状态．

(2)产生条件：*a*＝*g*，方向竖直向下．

## 技巧点拨

一、超重和失重的判断

1．对视重的理解

当物体挂在弹簧测力计下或放在水平台秤上相对静止时，弹簧测力计或台秤的示数称为“视重”，大小等于弹簧测力计所受的拉力或台秤所受的压力．

当物体处于超重或失重状态时，物体的重力并未变化，只是视重变了．

2．判断物体超重与失重的方法

(1)从受力的角度判断：

超重：物体所受向上的拉力(或支持力)大于重力，即视重大于重力．

失重：物体所受向上的拉力(或支持力)小于重力，即视重小于重力．

完全失重：物体所受向上的拉力(或支持力)为零，即视重为零．

(2)从加速度的角度判断：

①当物体的加速度方向向上(或竖直分量向上)时，处于超重状态，如图1.

根据牛顿第二定律：*F*N－*mg*＝*ma*，此时*F*N>*mg*，即处于超重状态．

可能的运动状态：向上加速或向下减速．

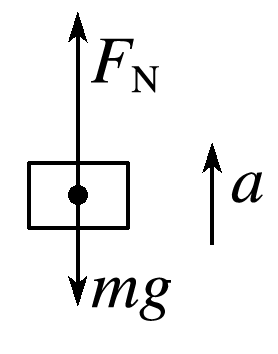
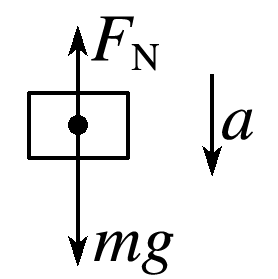
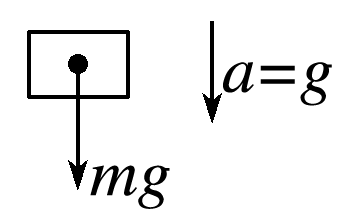
　　　　　　

图1　　　　　图2　　　　　图3

②当物体的加速度方向向下(或竖直分量向下)时，处于失重状态，如图2.

根据牛顿第二定律：*mg*－*F*N＝*ma*，此时*F*N<*mg*，即处于失重状态．

可能的运动状态：向下加速或向上减速．

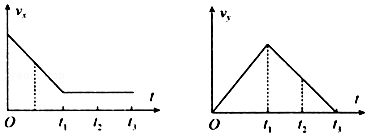
③当物体的加速度为*g*时，处于完全失重状态，如图3

根据牛顿第二定律：*mg*－*F*N＝*ma*，此时*a*＝*g*，即*F*N＝0.

可能的运动状态：自由落体运动或其他抛体运动．

## 例题精练

1．（襄城区校级模拟）2021年央视春节晚会采用了无人机表演。现通过传感器获得无人机水平方向速度vx、竖直方向速度νy（取竖直向上为正方向）与飞行时间的关系如图所示，则下列说法正确的（　　）



A．无人机在t1时刻上升至最高点

B．无人机在t2时刻处于超重状态

C．无人机在0～t1时间内沿直线飞行

D．无人机在t1～t3时间内做匀变速运动

【分析】一、运动的合成与分解，从图像中分析水平和竖直两个方向的分运动的运动情况，比如从速度变化情况判断出t1时刻之后速度仍然竖直向上，所以无人机没有到达最高点；从加速度的大小和方向来判断出t2时刻无人机的加速度方向竖直向下，从而判断其处于失重状态；从合加速度的情况来判断无人机实际的运动情况，加速度与初速度不共线时，无人机做曲线运动。加速度恒定时，无人机做匀变速运动。

【解答】解：A、从vy﹣t图像中看出t1时刻，无人机的竖直方向速度达到最大值，之后速度减小，但速度方向仍然向上。故此时没有升至最高点。故A错误；

B、从vy﹣t图像中看出t2时刻，无人机竖直方向做向上的减速运动，所以其加速度方向向下。即无人机处于失重状态。故 B错误；

C、假设无人机从左向右飞行，从vx﹣t图像中看出0～t1时间内无人机水平方向做匀减速直线运动，加速度水平向左，从vy﹣t图像中看出0～t1时间内无人机竖直方向做匀加速直线运动，加速度竖直向上。根据平行四边形定则可知，无人机的实际加速度方向为左偏上；无人机的初速度为水平向右。二者不共线，所以无人机在此段时间内做曲线运动。故C错误；

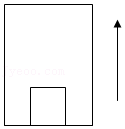
D、同理从图像中可得，无人机在t1～t3时间内水平方向做匀速直线运动加速度为零，竖直方向做匀减速直线运动加速度竖直向下的某一恒定的值，所以实际加速度为一定值。故无人机做匀变速运动。故D正确。

故选：D。

【点评】一、运动的合成与分解，从图像中分析水平和竖直两个方向的分运动的运动情况，比如从速度变化情况判断出t1时刻没有到达最高点；从加速度的大小和方向来判断是否处于超重状态；从合加速度的情况来判断无人机实际的运动情况。二、牛顿运动定律的应用超重与失重的特点，具有向上加速度的运动称之为超重，具有向下加速度的运动，称之为失重。

## 随堂练习

1．（虹口区校级期末）一重力大小为G的物体置于加速上升的升降机内，物体受到地板的支持力为F1，对地板的压力大小为F2，则（　　）



A．F1＝G B．F1＝F2 C．F2＝G D．F1＞F2

【分析】根据牛顿第三定律可知，物体受升降机地板的支持力大小和它对升降机地板的压力大小相等；根据升降机的加速度方向，结合牛顿第二定律可判断F与G的大小关系。

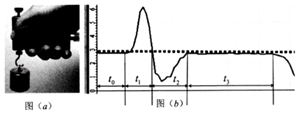
【解答】解：BD、不管升降机怎样运动，由牛顿第三定律可知，物体受升降机地板的支持力大小和它对升降机地板的压力大小相等，即F1＝F2，故B正确，D错误。

AC、由题意，升降机的加速度方向向上，根据牛顿第二定律F1﹣G＝ma可知，F1＞G，又因为F1＝F2，故AC错误。

故选：B。

【点评】本题主要考查超重和牛顿第三定律知识，对于超重、失重问题，关键是受力分析，找到加速度的方向，运用牛顿第二定律进行判断。

2．（南海区校级模拟）如图所示，老师用力传感器提着重物在竖直方向上做了一个超、失重实验，并截取了电脑显示器上所显示F﹣t图像的其中一段，如图（b）所示，则（　　）



A．t0阶段重物一定处于静止状态

B．t1到t2阶段重物先向上加速后向下减速

C．t2阶段重物处于超重状态

D．t3阶段重物处于静止状态或匀速直线运动状态

【分析】由物体受到的拉力分析出物体的运动状态，从而分析出物体加速度的方向，从而分析出物体所处的运动状态。

【解答】解：AD、t0阶段和t3阶段，拉力等于重力，重物可能处于静止状态，也可能处于匀速直线运动状态，故A错误，D正确；

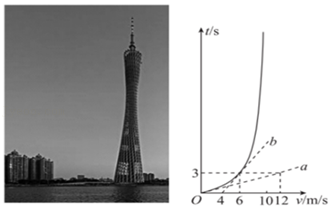
B、t1阶段拉力大于重力，重物处于超重状态，加速度一定向上，但重物可能向上做加速运动或向下做减速运动，t2阶段拉力小于重力，重物处于失重状态加速度一定向下，但重物可能向下做加速运动或向上做减速运动，故B错误；

C、t2阶段拉力小于重力，重物加速度一定向下，故重物处于失重状态，故C错误。

故选：D。

【点评】本题考查对F﹣t图象的认识以及超重和失重的掌握，要注意明确当处于平衡状态时可能是静止也可能是匀速运动；而超重时可能是加速向上，也可能是减速向下；失重时可能是加速向下或减速向上，要掌握住关键。

3．（湖北模拟）广州塔又称广州新电视塔，总高度600m，是广州的标志性建筑之一，随着超级高楼越来越多，高速电梯在日常生活中越来越重要。在某次对广州塔高速电梯的测试中，电梯的时间—速度图像如图所示，图中倾斜的虚线a、b分别为曲线在t＝0时和t＝3s时的切线，下列说法正确的是（　　）



A．0～10s时间内电梯的加速度逐渐增大

B．t＝2s时电梯一定处于超重状态

C．t＝3s时电梯的加速度大小为菁优网-jyeoom/s2

D．t＝0时电梯的加速度为t＝3s时电梯加速度的6倍

【分析】此题要注意题目给的图像不是v﹣t图像。图像斜率的倒数才是加速度。

【解答】解：A、0～10s时间内，图像斜率越来越大，则加速度越来越小。故A错误；

B、t＝2s时电梯正在加速，但不知道运动方向，所以无法判断超重失重的情况。故B错误；

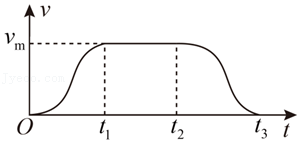
C、t＝3s时图像斜率为菁优网-jyeoo，所以加速度为菁优网-jyeoom/s2。故C错误；

D、t＝0时，图像斜率为菁优网-jyeoo，所以加速度为4m/s2。结合C选项可知D正确；

故选：D。

【点评】此题易错点在于容易直接把斜率当作加速度来判断，忽略的坐标含义的变化。

4．（济宁二模）近年来，随着电梯的出现，给人们的生活与工作带来了很多的便利。某单元的电梯轿厢在从顶楼向下运动过程中，速度v随时间t变化的图像如图所示，下列说法中正确的是（　　）



A．在 0～t1时间内，钢丝绳对轿厢的拉力做正功

B．在 0～t1时间内，轿厢对人的支持力先增大后减小

C．在t2～t3时间内，轿厢处于失重状态

D．在t2～t3时间内，钢丝绳对轿厢的拉力先增大后减小

【分析】此题需要用牛顿第二定律加速度与合外力的关系来判断。

【解答】解：A、在0～t1时间内：钢丝对轿厢的拉力向上，而电梯正在向下运动，力与位移方向相反，拉力做负功。故A错误；

B、在0～t1时间内：人向下加速度，轿厢对人支持力一直小于重力。支持力越大，人的加速度越小。由图像得，人的加速度先增大再减小。所以轿厢对人的支持力先减小后增大。故B错误；

C、在t2～t3时间内：轿厢向下运动，做减速运动。钢丝对轿厢的拉力大于重力，轿厢处于超重状态。

D、在t2～t3时间内：轿厢向下运动，做减速运动。钢丝对轿厢的拉力总是大于重力。拉力越大加速度越大。由图像得，轿厢加速度先增大后减小，所以钢丝对轿厢的拉力先增大后减小。故D正确；

故选：D。

【点评】此题难点在于通过图像观察轿厢的加速度情况。在图像中斜率代表加速度，斜率越大加速度越大。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（江津区校级月考）有关超重和失重的说法，正确的是（　　）

A．竖直上抛运动的物体处于超重状态

B．物体处于超重状态时，所受重力增大；处于失重状态时，所受重力减小

C．在沿竖直方向运动的升降机中出现失重现象时，升降机可能处于上升过程

D．在沿竖直方向运动的升降机中出现失重现象时，升降机一定处于下降过程

【分析】此题需要理解超重与失重的含义进行判断

【解答】解：物体所受合外力向上或者加速度方向向上为超重，物体所受合外力向下或者加速度方向向下为失重。

A、竖直上抛的物体加速度方向向下，为失重状态。故A错误

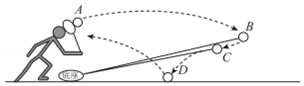
B、重力与物体所处状态无关，故B错误

CD、升降机失重时候可能为向上减速或者向下加速造成的。故C正确，D错误

故选：C。

【点评】超重与失重和速度方向无关，应正确理解超重、失重与速度的关系，避免用速度方向去判断超重或失重状态导致做错题目。

2．（河北模拟）带线网球对于新手练习网球非常有用，在训练过程中网球与固定在地面的底座通过可伸长的弹性轻绳相连接，如图所示运动员将球从A点斜向上击出，球运动到B点时弹性轻绳达到最大长度，到达C点时弹性轻绳恰好恢复原长，不计空气阻力，则在网球运动过程中下列说法正确的是（　　）



A．从A到B过程中，网球先失重后超重

B．从B到C过程中，网球一直超重

C．不计网球与地面接触过程，则网球始终处于失重状态

D．从A到B过程中，弹性轻绳的弹性势能先增大后减小

【分析】受力分析，判断竖直方向合力的方向，由牛顿第二定律可以得到竖直方向加速度的方向，根据超失重的特点即可判断；弹性轻绳形变量越大，弹性势能越大，根据形变量大小即可判断。

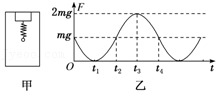
【解答】解：ABC、由题图可知，弹性轻绳对网球的作用力始终沿着弹性轻绳的收缩方向，则小球在运动过程中竖直方向始终受到向下的重力、弹性轻绳伸长时弹性轻绳作用的向下分力，因此网球始终有竖直向下的加速度，网球一直处于失重状态，故AB错误，C正确；

D、从A到B过程中，弹性轻绳绷直后形变量越来越大，弹性势能也越大来越大，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查超重和失重问题，知道竖直方向加速度向下处于失重状态，竖直方向加速度向上处于超重状态。

3．（江苏模拟）如图甲所示，在升降机的顶部安装了一个能够显示拉力大小的传感器，传感器下方挂上一轻质弹簧，弹簧下端挂一质量为m的小球。若升降机在匀速运行过程中突然停止，并以此时为零时刻，在后面一段时间内传感器显示弹簧弹力F随时间t变化的图象如图乙所示，g为重力加速度，则（　　）



A．升降机停止运行前在向下运动

B．t1～t3时间内小球向下运动，速度先增大后减小

C．t1～t2时间内小球处于超重状态

D．t3～t4时间内小球向下运动，速度一直增大

【分析】根据弹力的变化，结合惯性的知识判断升降机停止前向哪个方向运动，对小球受力，根据弹力和重力的大小关系确定超重还是失重。

【解答】解：A、初始时刻弹簧伸长，弹力平衡重力，由图象看出，升降机停止运动后弹簧的拉力先变小，即小球向上运动，小球的运动是由于惯性，所以升降机停止前小球是向上运动的，即升降机停止前在向上运动，故A错误；

B、t1时刻弹簧的拉力是0，说明t1时刻弹簧处于原长状态，t1时刻之后弹簧的拉力又开始增大说明弹簧开始变长，所以t1∼t3时间小球向下运动，合力先向下再向上，先与运动方向相同再相反，故小球的速度先增大后减小，故B正确；

C、由图可知，t1∼t2时间拉力也小于重力，小球处于失重状态，故C错误；

D、t3时刻弹力达最大，说明此时弹簧达最长，此时小球受合力向上，故小球开始向上运动，由于弹力一直大于重力，故小球的速度一直增大，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查力和运动的关系，以及能量守恒定律的运用，知道加速度方向与速度方向相同，做加速运动，加速度方向与速度方向相反，做减速运动，掌握判断超失重的方法，关键看加速度的方向。

4．（横峰县校级月考）小明乘坐电梯，从一层到六层。他站在电梯里，可以简化为如图所示的示意图。在小明乘坐电梯快到达六层时，电梯做减速运动的过程中，下列关于小明所处状态说法正确的是（　　）



A．超重状态 B．失重状态

C．平衡状态 D．完全失重状态

【分析】明确电梯的运动过程，根据运动状态确定人的加速度方向，再根据加速度向上时物体处于超重状态，而加速度向下时，物体处于失重状态。

【解答】解：小明乘坐电梯由一层到六层，在快到达六层减速过程中加速度向下，故小明处于失重状态，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查超重和失重的分析与判断，要注意明确加速度与超重和失重的关系，知道超重状态可能是向上加速或向下减速，而失重状态可能是向下加速和向上减速。

5．（杨浦区二模）如图所示，无人机在空中沿竖直方向减速上升，其加速度小于重力加速度.在此过程中（　　）



A．无人机处于超重状态

B．无人机的机械能减小

C．空气阻力对无人机做正功

D．螺旋桨产生的升力大于空气阻力

【分析】根据加速度方向判断无人机所处状态，以及力的大小关系；根据力的方向和运动方向判断空气阻力对无人机做的功；根据升力和空气阻力的合力做功判断无人机的机械能。

【解答】解：A、无人机沿竖直方向减速上升，故其加速度向下，处于失重状态，故A错误；

BD、无人机受重力、螺旋桨产生的升力和空气阻力三个力作用，因其加速度向下并小于重力加速度，可知升力和空气阻力的合力向上，即升力大于阻力，二力合力做正功，则无人机的机械能增大，故B错误，D正确；

C、空气阻力方向向下，对无人机做负功，故C错误。

故选：D。

【点评】本题要注意机械能的变化与升力和空气阻力的合力做功有关，与重力做功无关。

6．（郫都区校级月考）关于图中四幅图片，下列说法中正确的是（　　）



A．甲图中，在水平台秤上的学生从站立状态到完全蹲下的过程中，该同学所受的台秤对她的支持力小于她对台秤的压力

B．乙图中，运动员推开冰壶后，冰壶在冰面上受到的阻力较小，冰壶将做匀速直线运动

C．丙图中，设计赛车时，车身质量较轻，同时配备性能优良的发动机，是为了获得更大的加速度

D．丁图中，由于塞子的质量小于试管的质量，喷出时塞子受到的冲击力将大于试管受到的冲击力

【分析】根据牛顿第三定律可知台秤对该同学的支持力与她对台秤的压力大小相等，塞子受到的冲击力和试管受到的冲击力大小相等；根据牛顿第二定律可知冰壶加速度的变化。

【解答】解：A、甲图中，在水平台秤上的学生从站立状态到完全蹲下的过程中，该同学所受的台秤对她的支持力和她对台秤的压力是作用力与反作用力，大小始终相等，和物体运动状态无关，故A错误。

B、乙图中，运动员推开冰壶后，冰壶在冰面上受到的阻力较小，由牛顿第二定律可知冰壶减速运动的加速度很小，减速很慢，但冰壶不是做匀速直线运动，故B错误。

C、丙图中，设计赛车时，m较小，同时配备性能优良的发动机及F较大，由F＝ma可知赛车将获得更大的加速度，故C正确。

D、丁图中，喷出时塞子受到的冲击力和试管受到的冲击力是一对作用力与反作用力，大小始终相等，故D错误。

故选：C。

【点评】试题考查牛顿第二定律，牛顿第三定理的理解和应用。牛顿第二定律的应用应注意受力分析判断合力，并结合运动分析；作用力与反作用力总是大小相等，方向相反，性质相同，作用在不同的物体上，同时产生，同时变化，同时消失。

7．（安徽月考）2021年3月19日，南京世界室内田径竞标赛开赛，关于各项体育比赛对运动员动作的解释，下列说法正确的是（　　）

A．跳高运动员助跑是为了增加自己的惯性，以便跳得更高

B．跳马运动员在越马过程中，做空翻动作时处于平衡状态

C．跳水运动员在下落过程中，感觉水面在减速上升

D．蹦床运动员在空中上升和下落过程中都处于失重状态

【分析】质量是惯性大小的唯一量度；处于平衡状态的物体所受合力为零；加速度方向向上，物体超重，加速度方向向下，物体失重。

【解答】解：A、质量是惯性大小的唯一量度，与速度大小无关，故A错误；

B、跳马运动员在越马过程中，做空翻动作时仅受重力作用，合力不为零，不是平衡态，故B错误；

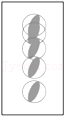
C、跳水运动员在下落过程中，向下做加速运动，以运动员为参照物，水面应向上做加速运动，故C错误；

D、蹦床运动员在空中上升和下落过程中都是仅受重力作用，加速度方向向下，均处于失重状态，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了平衡状态、超重与失重等基本概念问题，主要是要熟悉这些概念，并通过练习加深对概念的理解，题目比较简单。

8．（浙江月考）如图是一个小球沿竖直方向运动时的频闪照片，由照片可知（　　）



A．小球正在上升 B．小球正在下降

C．小球处于失重状态 D．小球处于超重状态

【分析】小球在竖直方向上做竖直上抛运动，根据竖直上抛运动的对称性特点明确小球可能的运动状态，再根据加速度方向确定小球是超重还是失重。

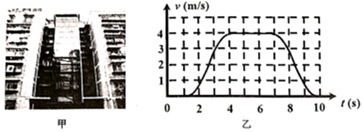
【解答】解：AB、无论球是向上还是向下，只要加速度向下，即可以拍出如图所示照片，故无法确定小球的运动方向，故AB错误；

C、由图可知，无论小球是向上还是向下运动，加速度均应向下，故小球处于失重状态，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】解决本题的关键通过相等时间内的位移变化得出加速度方向，注意速度方向可能与加速度方向相同，可能与加速度方向相反．

9．（丽水月考）近年来国家推行老旧小区安装电梯的惠民政策，此举解决了部分高层住户中老人上下楼的“大问题”。若取竖直向上方向为正方向，某人某次乘电梯的速度随时间变化如图乙所示，则以下四个时刻中，人处于超重状态的是（　　）



A．3s末 B．5s末 C．6s末 D．8s末

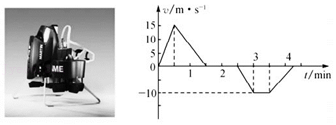
【分析】根据v﹣t图象，判断电梯和人的运动状态，通过超失重的条件判断。

【解答】解：1s～3s内电梯和人向上做加速直线运动，加速度的方向竖直向上，人处于超重状态，4s﹣7s做匀速直线运动，7s～10s内电梯和人向上做减速直线运动，加速度的方向竖直向下，人处于失重状态，则3s末人处于超重状态，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题以国家推行老旧小区安装电梯的惠民政策为情境载体，考查了超失重在实际问题中的应用，明确加速度向上，处于超重状态，加速度向下，处于失重状态。

10．（菏泽一模）每个小伙伴都有一个飞行梦，现在钢铁侠的梦想就能成为现实。2020年中国深圳光启公司的马丁飞行背包接受预定，交付期一年。消防员利用马丁飞行背包在某次高楼火灾观测时，竖直飞行的v﹣t图像如图所示，下列说法正确的是（　　）



A．消防员上升的最大高度为225m

B．消防员在2.5～3.0min加速度最大

C．消防员在3.5～4.25min处于失重状态

D．消防员在2.5～4.25min，平均速度大小约为6.43m/s

【分析】图线能说明消防员每个时间段的运动性质，图象的斜率表示加速度，图象与时间轴围成的面积表示消防员在某一时间内通过的位移。

【解答】解：A、消防员在0～1.5min速度为正值向上，由图象与时间轴围成的面积可知消防员上升的高度h＝菁优网-jyeoo×1.5×60×15m＝675m，1.5～2.5min速度为零，2.5min后速度为负值向下，所以消防员上升的最大高度为675m，故A错误；

B、根据v﹣t图像的斜率可知消防员运动的加速度，由a＝菁优网-jyeoo可知0～0.5min加速度a1＝菁优网-jyeoo＝0.5m/s2，0.5～1.5min加速度大小a2＝菁优网-jyeoo＝0.25m/s2，1.5～2.5min加速度a3＝0，2.5～3min加速度大小a4＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2，3～3.5min加速度a5＝0，3.5～4.25min加速度大小a6＝菁优网-jyeoo≈0.22m/s2，其中2.5～3min加速度大小a4小于0～0.5min加速度a1，故B错误；

C、消防员在3.5～4.25min加速度a6≈0.22m/s2，方向竖直向上，消防员处于超重状态，故C错误；

D、根据v﹣t图像的面积可知消防员在2.5～4.25min位移大小x＝菁优网-jyeoom＝675m，平均速度大小菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo≈6.43m/s，故D正确。

故选：D。

【点评】本题中要注意方向性，时间轴上方的图线表示速度为正，表示物体沿正方向运动，时间轴下方的图线表示速度为负，表示物体运动方向沿负方向。

11．（浙江月考）关于教科书上四幅插图，下列说法正确的是（　　）

A．图中，掷出后的冰壶能继续运动说明其仍受到一个向前的作用力

B．图中，高大的桥要造很长的引桥，而减小桥面的坡度，目的是增加车辆重力沿桥面方向的分力，保证上下坡行车方便与安全

C．图中，汽车速度减小时速度变化量方向与汽车运动方向相同（v1为初速度）

D．图中，小红在体重计上从如图姿势起立的全过程先超重后失重

【分析】物体不受力的作用仍保持原有的运动状态的性质为惯性；减小桥面的坡度，可以减小车辆重力沿桥面方向的分力；汽车速度减小时说明速度的变化量为负，说明速度变化量与速度反向；物体处于失重状态，有向下的加速度；物体处于超重状态，有向上的加速度。

【解答】解：A、掷出后的冰壶能继续运动说明冰壶具有惯性，冰壶没有受到向前的力，故A错误；

B、高大的桥要造很长的引桥，从而减小桥面的坡度，这样可以减小车辆重力沿桥面方向的分力，保证行车方便与安全，故B错误；

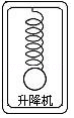
C、汽车速度减小时说明速度的变化量为负，说明速度变化量与速度反向，故C错误；

D、学生从如图姿势起立到直立站于体重计的过程中，学生的运动的过程是先向上做加速运动，再做减速运动，直到最后的静止，向上加速时，处于超重状态，减速时处于失重状态，故D正确。

故选：D。

【点评】本题是用物理的知识来解释生活中的一些现象，知道产生的各种现象的根本的原因，这样也可以加强对物理知识的理解和记忆。

12．（辽宁月考）如图所示，一轻质弹簧上端固定在升降机的天花板上，下端挂一小球。在升降机下列四种运动情况中，弹簧长度最短的是（　　）



A．电梯匀速上升 B．电梯匀速下降

C．电梯匀加速上升 D．电梯匀加速下降

【分析】根据电梯的运动状态，结合牛顿第二定律判断拉力与重力的关系。

【解答】解：A、电梯匀速上升，处于平衡状态，弹力等于重力并处于伸长状态；

B、电梯匀速下降，处于平衡状态，弹力等于重力并处于伸长状态；

C、电梯匀加速上升，加速度向上，合力向上，弹力大于重力并处于伸长状态；

D、电梯匀加速下降，加速度向下，合力向下，当弹簧处于伸长状态时向上的弹力小于重力，或者弹簧有可能处于压缩状态。

由以上分析，根据胡克定律F＝kx可知，电梯匀加速下降时的弹簧长度最短，故D正确ABC错误。

故选：D。

【点评】本题要注意力的大小关系通过加速度的方向进行判断。

13．（东湖区校级期末）关于超重与失重，下列说法正确的是（　　）

A．物体随电梯上升时，物体总是处于超重状态

B．物体随电梯下降时，物体可能处于超重状态

C．在超重现象中，物体的重力增大

D．在完全失重时，物体的重力减小为零

【分析】加速度方向向上时物体超重，加速度方向向下时物体失重；超重失重状态物体所受重力不变。

【解答】解：A、物体随电梯加速上升时，加速度方向向上，物体超重；物体随电梯减速上升时，加速度方向向下，物体失重，故A错误；

B、物体随电梯加速下降时，加速度方向向下，物体失重；物体随电梯减速下降时，加速度方向向上，物体超重，故B正确；

CD、超重失重状态物体所受重力不变，故CD错误；

故选：B。

【点评】本题考查了超重与失重现象，注意在超重失重现象中，物体受到的真实重力是不变化的。

14．（桂林模拟）炎热的夏季，有一种网红水上娱乐项目“水上飞人”十分火爆，其原理是借助脚下的喷水装置产生向上的反冲动力，让人腾空而起或平衡或变速运动，下列说法正确的是（　　）



A．水对装置向上的反冲动力大于装置对水向下的压力

B．人悬空静止时，既不是超重现象、也不是失重现象

C．整体向上减速运动是超重现象

D．人悬空静止时，水的反冲动力对装置既不做功也没有冲量

【分析】喷出的水对飞行器的作用力与飞行器对喷出水的作用力是作用力与反作用力；根据加速度方向确定是超重状态还是失重状态；根据冲量的定义确定是否具有冲量，根据功的定义明确反冲动力是否做功。

【解答】解：A、喷水装置向上的反冲力与装置对水向下的压力是相互作用力，二者大小相等，故A错误；

B、人悬空静止时，是平衡状态，既不是超重现象、也不是失重现象，故B正确；

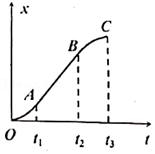
C、人向上减速运动，加速度向下，由牛顿第二定律，水对整体向上的支持力小于整体的重力，是失重现象，故C错误；

D、人悬空静止时，水的反冲动力对装置不做功但是有冲量，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查作用力和反作用力、超失重现象以及冲量的定义，要求明确判断超重状态还是失重状态的方法。

15．（达州模拟）一乘客乘坐竖直电梯上楼，其位移x随时间t的变化图像如图所示，OA和BC段为曲线，AB段为直线。则乘客在下列哪段时间内处于失重状态（　　）



A．0～t1 B．t1～t2 C．t2～t3 D．t1～t3

【分析】x﹣t图象的斜率表示速度，根据图示图象判断在不同的时间段内物体的运动状态，根据图示图象的斜率判断速度如何变化，从而明确加速度方向，知道加速度向下时物体处于失重状态。

【解答】解：在0～t1时间内，x﹣t图象的斜率增大，乘客的速度向上增大，故加速度向上，乘客处于超重状态；

在t1～t2时间内，x﹣t图象的斜率保持不变，乘客的速度不变，乘客向上做匀速直线运动，处于平衡状态；

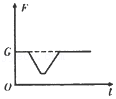
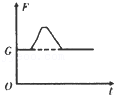
在t2～t3时间内，x﹣t图象的斜率变小，乘客的速度v减小，乘客向上做减速运动，加速度向下，故乘客处于失重状态。

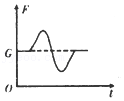
故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查了x﹣t图象斜率的物理意义、超失重问题，要求同学们能够明白图象斜率的物理意义，同时明确加速度方向与超重现象和失重现象的关系。

16．（宝鸡一模）在探究超重和失重规律时，某同学手握拉力传感器静止不动，拉力传感器下挂一重为G的物体，传感器和计算机相连。该同学手突然竖直向上提升一下物体，经计算机处理后得到拉力F随时间t变化的图像，则下列图像中可能正确的是（　　）

A． B．

C． D．

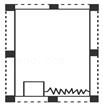
【分析】根据物体的运动过程确定加速度的方向，再根据超重和失重规律明确传感器上拉力的变化情况，从而选择正确的图象。

【解答】解：对物体的运动过程分析可知，物体一定是先向上加速再向上减速，故物体的加速度先向上再向下，则物体先处于超重状态再失重状态，故传感器的示数先大于重力，然后再小于重力，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题主要考查了对超重失重现象的理解，物体处于超重或失重状态时，物体的重力并没变，只是对支持物的压力或悬挂物的拉力发生了变化，要根据加速度方向明确物体的状态。

17．（景东县校级期末）如图所示，放在电梯地板上的一个木块相对电梯处于静止状态，此时弹簧处于压缩状态。突然发现木块被弹簧推动，据此可判断电梯此时的运动情况可能是（　　）



A．匀速上升 B．加速上升 C．减速上升 D．减速下降

【分析】已知木块由静止状态变为运动状态，通过受力分析研判受力的变化，推断加速度的方向（也可以从超失重的角度分析），从而得到可能的运动情况；加速向上，则可能加速上升或减速向下；加速度向下，则可能加速下降或减速上升。

【解答】解：木块静止时，竖直方向上受到的重力G与支持力N平衡，水平方向上弹簧推力F与静摩擦力f平衡，可知：弹簧推力F≤最大静摩擦力fm；

木块被推动时，弹簧推力大于最大静摩擦力，而木块恰好被推动时，弹簧推力F不变，可知：最大静摩擦力变小了；

因fm＝μN，故支持力N变小了，则有N＜G，则可知电梯与木块都处于失重状态，电梯此时的加速度方向竖直向下，则电梯可能做加速下降或减速上升的运动，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查牛顿第二定律应用之超失重的问题，物体对支持物的压力（或对悬挂物的拉力）大于物体所受重力的现象，称为超重现象，反之，称为失重现象。需要熟练掌握超失重分别对应的加速度竖直分量的方向及对应的物体可能的运动形式。

18．（漳州期末）张家界的百龙电梯是世界上最高、最重、运行速度最快的观光电梯，是一座从水绕四门前往袁家界连接了天子山的垂直交通工具。小明乘坐该电梯从山脚到山顶，需要经历向上加速、匀速和减速的过程，则（　　）

A．向上加速运动时，小明的惯性不变

B．向上减速运动时，小明的惯性减小

C．向上加速运动时，小明处于失重状态

D．向上减速运动时，小明处于超重状态

【分析】质量是物体惯性大小的唯一量度；任何物体只要有质量就有惯性，只要质量不变，惯性就不变；物体加速度向上时，物体处于超重状态；加速度向下时，物体处于失重状态。

【解答】解：AB、惯性大小只与物体的质量有关，与物体的运动状态无关，故无论物体做什么运动，惯性大小均不变，故A正确，B错误；

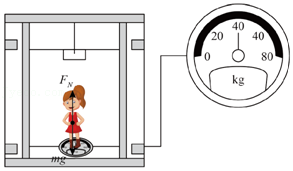
C、物体向上加速运动时，加速度向上，故小明处于超重状态，故C错误；

D、物体向上减速运动时，加速度向下，小明处于失重状态，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查对惯性和超重和失重的理解，对于惯性概念的理解要准确到位：惯性是物体的固有属性，一切物体都有惯性，惯性大小取决于物体质量大小。

19．（黑龙江期末）在升降电梯内的地板上放一体重计，电梯静止时，某同学站在体重计上，体重计示数为50kg，电梯运动过程中，某一段时间内该同学发现体重计示数如图所示，取g＝10m/s2，则在这段时间内下列说法中正确的是（　　）



A．电梯一定是竖直向下做匀加速运动

B．电梯运动的加速度大小为2m/s2

C．该同学所受的重力变小了

D．电梯运动的加速度大小为1m/s2

【分析】处于失重状态时，加速度方向向下，电梯可能向下做匀加速运动；根据牛顿第二定律可以求出失重时的加速度；注意重力不会随着物体运动状态变化而变化。

【解答】解：A、该同学静止时体重计的读数为他的真实质量，即m＝50kg，当体重计为40kg时，说明他处于失重状态，加速度方向向下，电梯可能向下做匀加速运动，也可能向上做匀加速运动，故A错误；

BD、该同学处于失重状态时，FN＝400N，根据牛顿第二定律：mg﹣FN＝ma，解得a＝菁优网-jyeoom/s2＝2 m/s2，故B正确，D错误；

C、重力不会随着物体运动状态变化而变化，所以该同学所受的重力不变，故C错误。

故选：B。

【点评】本题考查了牛顿第二定律有关超重和失重的应用，要注意物体是否处于超重或失重状态，不在于物体向上运动还是向下运动，而在于物体是有竖直向上的加速度还是有竖直向下的加速度。

20．（湖州期末）如图为池塘里的鱼跃出水面吃树上果子瞬间的照片。若忽略空气阻力，下列说法正确的是（　　）



A．鱼跃起时水对它的作用力等于它的重力

B．鱼跃起以后在上升过程中处于超重状态

C．鱼在空中运动过程中处于失重状态

D．鱼在空中运动过程中重力消失了

【分析】当物体静止不动时，没有加速度，不处于超失重状态，当有向上的加速度时，物体处于超重状态，当有向下的加速度时，物体处于失重状态。

【解答】解：A、鱼跃起时水加速度向上，故水对它的作用力大于鱼的重力，故A错误；

BC、鱼跃起以后在空中运动过程中，加速度均向下，故一直处于失重状态，故B错误，C正确；

D、鱼在空中失重是因为重力提供了向下的加速度，并不是因为重力消失了，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查牛顿第二定律关于超重和失重的应用，做此类题目，要抓住关键：有向上的加速度处于超重状态，有向下的加速度处于失重状态，注意超重和失重时物体的重力均是保持不变的。

**二．多选题（共20小题）**

21．（河南期中）春节假期，游乐场的摩天轮深受年轻人的喜爱。假设摩天轮在竖直面内匀速转动，游客坐在座舱中与座舱保持相对静止（座舱及乘客可视为质点），则在摩天轮转动过程中，下列说法正确的是（　　）



A．游客的速度始终保持不变

B．游客受到的合力始终是变化的

C．游客向上运动时先超重后失重，向下运动时先失重后超重

D．游客运动到最高点和最低点时既不超重也不失重

【分析】速度是矢量，既有大小又有方向；游客跟着摩天轮一起围绕固定轴做匀速圆周运动，其合力提供做圆周运动的向心力，向心力的方向总是沿着半径指向圆心；根据合力的方向判断超重失重。

【解答】解：A、游客做圆周运动，方向延切线方向，一直在改变，故A错误；

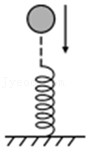
B、游客做匀速圆周运动，合力大小不变，方向指向圆心，所以改变，故B正确；

CD、游客做匀速圆周运动，合力指向圆心，从最低点到与圆心等高处，合力向上，从与圆心等高处到最高点，合力向下，所以游客向上运动时先超重后失重，向下运动时先失重后超重，故C正确，D错误；

故选：BC。

【点评】解决该题的关键是明确知道匀速圆周运动的向心力是由合力提供，知道向心力的特征，会分析不同位置的受力情况。

22．（弥勒市校级月考）如图所示，自由下落的小球下落一段时间后，与弹簧接触，从它接触弹簧开始，到弹簧压缩到最短的过程中，以下说法正确的是（　　）



A．从接触弹簧到速度最大的过程是失重过程

B．从接触弹簧到加速度最大的过程是超重过程

C．从接触弹簧到速度最大的过程加速度越来越大

D．速度达到最大时加速度为零

【分析】物体是否处于超重或失重状态，不在于物体向上运动还是向下运动，而在于物体是有竖直向上的加速度还是有竖直向下的加速度；从接触弹簧到速度最大的过程加速度减小；速度达到最大时加速度为零。

【解答】解：ACD、当弹簧的弹力等于小球的重力时，小球的加速度为零，此时速度最大；则从接触弹簧到速度最大的过程，小球的加速度向下，且加速度逐渐减小，是失重过程，故A、D正确，C错误；

B、当小球到达最低点时小球的加速度最大，则从接触弹簧到加速度最大的过程中，加速度是先向下减小，失重，然后加速度是向上增加，超重，故B错误；

故选：AD。

【点评】本题主要考查了牛顿第二定律、超重和失重等知识点。关键点一：超重和失重的判断；关键点二：利用牛顿第二定律判断加速度的变化。

23．（江宁区校级月考）如图所示是“天津之眼”摩天轮，摩天轮悬挂透明座舱，乘客随座舱在竖直平面做匀速圆周运动，下列说法正确的是（　　）



A．乘客始终处于平衡状态

B．乘客的机械能保持不变

C．乘客在最高点处于失重状态

D．乘客随座舱上升的过程，座舱对乘客的作用力做正功

【分析】明确加速度方向，从而明确人所处的状态；根据机械能的定义即可确定机械能的变化；根据功的定义确定做功情况。

【解答】解：A、乘客随座舱在竖直平面做匀速圆周运动，需要有力提供向心力，所以物体受力不平衡，故A错误；

B、乘客在随座舱做匀速圆周运动，过程中动能不变，重力势能发生变化，机械能等于势能加动能，故机械能变化，故B错误；

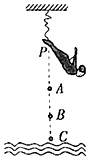
C、乘客在最高点，合力提供向心力，方向向下，加速度方向向下，乘客处于失重状态，故C正确；

D、乘客随座舱上升的过程，座舱对乘客的支持力有向上分量，支持力做正功，故D正确；

故选：CD。

【点评】本题考查超重和失重以及功能关系的应用，要注意明确机械能包括动能和重力势能，要根据二者的变化分析总机械能的变化。

24．（仓山区校级期末）某蹦极运动员身系弹性绳由高空P点自由下落，图中A点是弹性绳的原长位置，B点是运动员静止悬吊时的平衡位置，C点是运动员所能到达的最低点。运动员从P点落下到最低点C的过程中，以下说法正确的是（　　）



A．人在PA段做自由落体运动，绳的拉力为零

B．运动员在AB段处于超重状态

C．运动员在BC段做匀减速直线运动

D．运动员在C点的速度为零，其加速度不为零

【分析】运动员从A、B点，弹力小于重力，加速度向下为失重状态；运动员在B点处于平衡状态，加速度为零，速度达到最大值；从B点到C点，弹力大于重力且继续增大，加速度向上，运动员做加速度增大的减速运动。

【解答】解：A、运动员从P点到A点，由于A点是弹性绳的原长位置，故PA过程绳的拉力为零，故A正确；

B、运动员从A点到B点，弹力小于重力，加速度向下，运动员处于失重状态，故B错误；

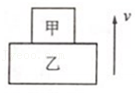
C、运动员从B点到C点，弹力大于重力且继续增大，加速度向上，根据牛顿第二定律知，加速度逐渐增大，运动员做加速度增大的减速运动，故C错误；

D、运动员在C点的速度为零，且弹性绳的弹力大于重力，加速度不为零，方向向上，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查了超重和失重、牛顿第二定律等知识点。关键点：利用牛顿第二定律分析运动员随绳子拉伸加速度的变化是本题的关键。

25．（广州期末）如图所示，甲、乙两物块叠放在一起，当把甲、乙两物块同时竖直向上抛出后（不计空气阻力，重力加速度为g），则（　　）



A．甲的加速度大小小于g，处于失重状态

B．乙的加速度大小大于g，处于超重状态

C．甲、乙的加速度大小均为g，乙对甲无支持力

D．甲、乙间的弹力为零，甲处于完全失重状态

【分析】以整体为研究对象，求出物体的加速度，然后再对A和B受力分析即可。

【解答】解：先分析整体的受力情况，整体只受重力作用，故加速度均为g，均处于完全失重状态；

隔离物块A分析可知，物块只受到重力作用时，加速度才是g，所以两物块间没有相互作用力，即A、B的加速度均为g，A、B间的弹力为零，故CD正确，AB错误。

故选：CD。

【点评】本题考查了整体隔离法的应用，实质上连接体类型，抓住加速度，灵活选择研究对象是解答的关键之处，明确加速度为g时物体处于完全失重状态。

26．（鄂州期末）随着城市化的不断发展，城里的楼房也越建越高。小周同学家住在某栋高31层的居民楼里，该楼内部装有电梯。如图所示，小周同学和他的学习小组为了探究超失重现象，将一台悬挂式测力计放在电梯中，并在测力计上挂上一重物。当电梯平稳运行时，测力计的示数为1N；从某时刻起，发现测力计的示数稳定在1.2N，取g＝10m/s2，则（　　）



A．物体的质量变为0.12g

B．电梯正在以2m/s2的加速度加速上升

C．电梯正在以2m/s2的加速度减速下降

D．电梯已经停在顶楼

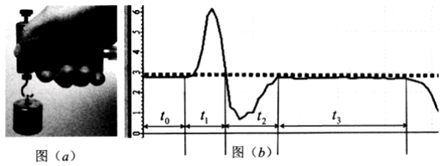
【分析】根据平衡条件判断物体的质量；根据牛顿第二定律判断物体运动的加速度，从而判断电梯的运动状态。

【解答】解：A、当电梯平稳运行时，测力计的示数等于重力大小，即mg＝1N，所以物体的质量m＝0.1kg，质量是物体本身的属性，与运动状态无关，故A错误；

BCD、根据牛顿第二定律知：N﹣mg＝ma，其中N＝1.2N，解得：a＝2m/s2，方向为竖直向上，所以电梯可能加速向上，也可能减速向下，但电梯不可能是停止，故BC正确，D错误。

故选：BC。

【点评】本题要注意测力计的示数对应拉力大小，根据物体受到的重力与拉力的合力判断物体的运动。

27．（台州期末）如图（a）所示，老师用力传感器提着重物在竖直方向上做了一个超、失重实验，并截取了电脑显示器上所显示F﹣t图象的其中一段，如图（b）所示，则（　　）

A．t0阶段重物一定处于静止状态

B．t1阶段重物向上做加速运动或向下做减速运动

C．t2阶段重物先向下做加速运动再向上做加速运动

D．t3阶段重物处于静止状态或匀速直线运动状态

【分析】由物体受到的拉力分析出物体的运动状态，从而分析出物体加速度的方向，从而分析出物体所处的运动状态。

【解答】解：A、t0阶段物体受到的拉力不变，则此时拉力等于重力，物体受力平衡状态，此时重物可能静止状态也可能处于匀速运动状态，故A错误；

B、t1阶段重物受到的拉力大于重物的重力，此时合外力向上，故物体的加速度向上，由于此时不知道物体的初速度方向，故物体可能向上做加速运动或向下做减速运动，故B正确；

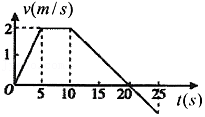
C、t2阶段重物受到的拉力小于重物的重力，此时合外力向下，故物体的加速度向下，由于此时不知道物体的初速度方向，故物体可能向下做加速运动或向上做减速运动，故C错误；

D、t3阶段物体受到的拉力不变，则此时拉力等于重力，物体受力平衡状态，此时重物处于静止状态也可能处于匀速运动状态，故D正确；

故选：BD。

【点评】本题主要考查了超重和失重状态加速度的方向，解题关键在于通过图象分析出加速度的大小和方向，从而分析出物体的运动状态。

28．（东丽区期末）某质量为50kg的同学站在电梯地板上，利用速度传感器和计算机研究电梯的运动情况，如图所示的v﹣t图象是计算机显示的电梯在某一段时间内速度变化的情况（选竖直向上为正方向，g＝10m/s2）。根据图象提供的信息，可以判断下列说法中正确的是（　　）



A．在0～5s内，该同学处于超重状态

B．在5～10s内，该同学对电梯地板的压力大小等于0

C．在10～20s内，电梯在减速下降，该同学处于超重状态

D．在20～25s内，该同学对电梯地板的压力大小等于490N

【分析】由v﹣t图象分析出同学的运动状态，再由超重和失重的概念进行分析。

【解答】解：A、由图象可知，在0～5s内，该同学此时加速上升，加速度向上，此时同学处于超重状态，故A正确；

B、在5～10s内，该同学处于匀速状态，即地板对该同学的支持力大小等于该同学的重力，此时该同学对地板的压力与地板对该同学的支持力是一对相互作用力，大小相等，不为零，故B错误；

C、在10～20s内，电梯在减速上升，加速度向下，该同学处于失重状态，故C错误；

D、在20～25s内，该同学加速下降，处于失重状态，此时对同学由牛顿第二定律可得：mg﹣N＝ma，代入数据可得：N＝mg﹣ma＝50×10N﹣50×0.2N＝490N，由牛顿第三定律可得该同学对地板的压力与地板对该同学的支持力是一对相互作用力，大小相等，故该同学对电梯地板的压力大小等于490N，故D正确；

故选：AD。

【点评】本题主要考查了超重和失重与运动图象相结合的问题，解题关键在于分析出每段的运动状态，从而进行求解。要注意20s末速度方向虽然变化，但加速度没变。

29．（贵阳期末）如图所示，在竖直方向运动的电梯轿厢的水平地板上放一个台式弹簧秤，人站在台秤上，当台式弹簧秤的示数变小时，电梯的运动可能是（　　）



A．加速上升 B．减速下降 C．减速上升 D．加速下降

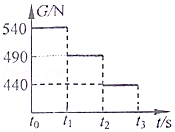
【分析】根据弹簧秤的示数确定电梯是超重状态还是失重状态，从而明确加速度方向，再确定电梯的可能运动状态。

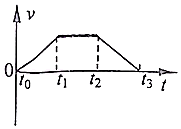
【解答】解：台式弹簧秤的示数变小则说明人处于失重状态，说明电梯的加速度向下，电梯可能向下加速或向上减速，故CD正确，AB错误。

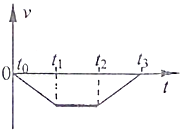
故选：CD。

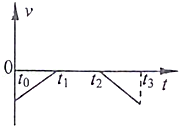
【点评】本题考查对超重和失重的掌握，要注意明确加速度向下时物体处于失重状态，加速度向上时处于超重状态。

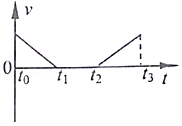
30．（中山市期末）某同学在地面上用体重计称得体重为490N.他将体重计移至电梯内称其体重，t0至t3时间段内，体重计的示数如图所示，电梯运行的v﹣t图象可能是选项中的哪一个？（取电梯向上运动的方向为正）（　　）



A．

B．

C．

D．

【分析】根据体重计的示数判断出人处于超重还是失重状态，从而知加速度的方向，再分析电梯可能的运动状态．

【解答】解：AB、由G﹣t图象知：t0～t1时间内，人超重，电梯具有向上的加速度，t1～t2时间内既不超重也不失重，电梯匀速或静止，t2～t3时间内，失重，电梯具有向下的加速度，因此其运动情况可能是：t0～t3时间内先加速上升，再匀速上升，最后减速上升，故A正确，B错误；

CD、电梯也可能是：先减速下降，静止，最后加速下降，故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查了根据图象处理问题的能力，重点是根据超重和失重判断出加速度的方向．

31．（天门期末）如图所示，装有水的敞口饮料瓶底部有一小孔，将饮料瓶静置空中，小孔中有水不断喷出。现让瓶子做下述几种运动，运动中瓶子没有转动，空气阻力可忽略，下列判断正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．将饮料瓶竖直向上抛出，瓶子在空中运动时，瓶口会有水喷出

B．将饮料瓶斜向上抛出，瓶子在空中运动时底部小孔不会有水喷出

C．将饮料瓶水平抛出，瓶子在空中运动时底部小孔会有水喷出

D．让饮料瓶自由下落，瓶子在下落过程中底部小孔不会有水喷出

【分析】水会流出是因为水与器壁之间有压力，判断水是否流出，需要根据运动状态判定水与器壁之间是否有压力，如果没有压力了，那么就是处于完全失重状态，此时有向下加速度的大小为重力加速度g．

【解答】解：无论向哪个方向运动，离开手之后的物体都只受到重力的作用，加速度为g，处于完全失重状态，此时水和容器的运动状态相同，它们之间没有相互作用，水不会流出，所以AC错误，BD正确。

故选：BD。

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，知道完全失重状态时，水与器壁之间没有弹力的作用；要掌握住超重、失重的特点：超重，加速度向上；失重，加速度向下．

32．（济南期末）课堂上，物理老师将一张面巾纸夹在一本厚辞典的最下层两个页面之间，将它们静置于桌面上并要求学生抽出，结果面巾纸总被拉断。然后物理老师为学生表演了一项“绝活”﹣﹣手托辞典让其运动并完好无损地抽出了面巾纸，则辞典可能的运动情况是（　　）



A．向下加速运动 B．向上加速运动

C．向下减速运动 D．向上减速运动

【分析】根据最大静摩擦力公式fm＝μN知，最大静摩擦力和正压力成正比，利用失重现象可以减小辞典对面巾纸正压力。

【解答】解：静置于桌面上时面巾纸容易被拉断，主要是因为面巾纸能够承受的最大拉力小于其最大的静摩擦力，最大静摩擦力和正压力成正比，老师是通过减小辞典对面巾纸压力来实现的，即应该是词典处于失重状态，具有向下的加速度即可，辞典可能向下加速运动或者向上减速运动即可，故AD正确，BC错误。

故选：AD。

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，掌握住超重失重的特点：加速度向下，失重；加速度向上，超重．

33．（天元区校级期末）如图，电梯内重为20N的物体悬挂在弹簧测力计上，某时刻，乘客观察到测力计示数变为24N，则电梯可能（　　）



A．向上加速运动 B．向上匀速运动

C．向下加速运动 D．向下减速运动

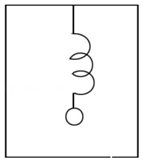
【分析】根据测力计示数的变化明确物体是超重还是失重状态，从而明确电梯可能的运动情况。

【解答】解：由题意乘客观察到测力计示数变为24N，大于物体的重力，所以知物体超重，具有向上的加速度，故运动状态可能是减速向下运动或加速向上运动，故AD正确，BC错误。

故选：AD。

【点评】本题关键是对物体受力分析，根据牛顿第二定律判断出小球的加速度方向，由于小球和电梯相对静止，从而得到电梯的加速度，最后判断电梯的超、失重情况．

34．（泰安期末）在升降机中挂一个弹簧测力计，下挂一个小球，当升降机静止时，弹簧伸长6cm；当升降机运动时弹簧伸长3cm，若弹簧测力计质量不计（g取9.8m/s2），则升降机的运动情况可能是（　　）



A．以1m/s2的加速度匀加速下降

B．以4.9m/s2的加速度匀减速上升

C．以1m/s2的加速度匀减速上升

D．以4.9m/s2的加速度匀加速下降

【分析】对小球受力分析，由胡克定律明确弹力大小，然后根据牛顿第二定律求解出小球的加速度，确定小球的运动情况，从而得到升降机的运动情况。

【解答】解：升降机静止时，小球处于平衡状态，受到重力和弹力，有

mg＝kx1①

升降机运动时，弹簧伸长减小为3cm，故弹力减小，重力大于弹簧拉力，合力向下，根据牛顿第二定律，有

mg﹣kx2＝ma ②

由①②两式联立解得

a＝0.5g＝0.5×9.8m/s2＝4.9m/s2，加速度向下，则有：

当速度向上时，升降机以4.9m/s2的加速度减速上升，当速度向下时，升降机以4.9m/s2的加速度加速下降，故BD正确，AC错误。

故选：BD。

【点评】本题关键先求出加速度，然后确定运动情况；只要加速度向上，物体就处于超重状态；只要加速度向下，物体就处于失重状态；同时注意明确胡克定律正确应用，知道加速度向下物体可能做向下的加速运动或向上的减速运动。

35．（水富市校级期末）电梯内有一个质量为m的物体，用细线悬挂在电梯的天花板上。当电梯以菁优网-jyeoo大小的加速度竖直上升时（　　）

A．细线对物体的拉力可能为菁优网-jyeoomg

B．细线对物体的拉力可能为菁优网-jyeoomg

C．物体处于超重状态

D．物体对绳的拉力大于重力

【分析】物体受到重力和细线的拉力两个力作用下竖直上升，加速度大小为菁优网-jyeoo，加速度方向可能向上也可能向下，根据牛顿第二定律求解拉力大小，从而知拉力与重力的大小关系。

【解答】解：如图对物体进行受力分析有：

物体受重力mg和细线拉力F作用下产生向上的加速度a，根据牛顿第二定律有：

F﹣mg＝ma

若加速度方向向上，则所以细线的拉力F＝mg+ma＝m（g+a）＝m（g﹣菁优网-jyeoo）＝菁优网-jyeoomg，物体处于超重状态；

若加速度方向向上，则所以细线的拉力F＝mg+ma＝m（g+a）＝m（g+菁优网-jyeoo）＝菁优网-jyeoomg，物体处于超重状态；

故AB正确，CD错误。

故选：AB。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【点评】本题考查牛顿第二定律简单应用，只要确定加速度的方向，再根据牛顿第二定律即可直接解得。

36．（兴庆区校级期末）升降机内一个人站在磅秤上，发现自己的体重增加了30%，于是他做出了下列判断（　　）

A．升降机以0.3g的加速度加速上升

B．升降机以0.3g的加速度加速下降

C．升降机以0.3g的加速度减速上升

D．升降机以0.3g的加速度减速下降

【分析】明确磅秤原理，同时分析人的受力情况，再根据牛顿第二定律求解加速度大小和方向，注意物体的运动状态取决于物体的速度方向和加速度方向两个方面。

【解答】解：台秤显示的体重增加了30%，则该同学受到的支持力等于1.3mg，其加速度：a＝菁优网-jyeoo＝0.3g，方向向上，

站在磅秤上的同学发现了自己的体重增加，视重大于重力，说明该同学具有向上的加速度，升降机可能向上做加速运动，也可能向下做减速运动，故AD正确，BC错误。

故选：AD。

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，掌握住超重失重的特点，然后与牛顿第二定律相结合，本题就可以解决了．

37．（聊城期末）下列关于超重、失重现象的描述中，正确的是（　　）

A．电梯正在减速上升，在电梯中的乘客处于失重状态

B．在空中做自由落体运动的物体，处于完全失重状态

C．磁悬浮列车在水平轨道上加速行驶时，车上乘客处于超重状态

D．人站在地面上，当其由站立状态开始下蹲的瞬间，处于超重状态

【分析】当物体对接触面的压力大于物体的真实重力时，就说物体处于超重状态，此时有向上的加速度；当物体对接触面的压力小于物体的真实重力时，就说物体处于失重状态，此时有向下的加速度。

【解答】解：A、电梯正在减速上升，加速度向下，电梯对乘客的支持力小于乘客的重力，则在电梯中的乘客处于失重状态，故A正确；

B、在空中做自由落体运动的物体，加速度为g，方向竖直向下，处于完全失重状态，故B正确；

C、磁悬浮列车在水平轨道上加速行驶时，竖直方向加速度为零，则车上乘客既不超重也不失重，故C错误；

D、人站在地面上，当其由站立状态开始下蹲的瞬间，加速度向下，地面对人的支持力小于人的重力，则处于失重状态，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，掌握住超重失重判定的要点是看加速度的方向：“加速度向上，超重；加速度向下，失重”。

38．（成都期末）某电梯内地板上水平放置一电子台秤，小明将一食品袋上标有1.2kg的水果放在上面，发现示数为1.1kg，则电梯的运动状态可能是（　　）

A．加速上升 B．减速上升 C．加速下降 D．减速下降

【分析】根据台秤的示数可知电梯处于超重状态还是失重状态，从而明确加速度方向，根据电梯的速度和加速度方向关系明确电梯的运行状态。

【解答】解：电子台秤示数为1.1kg，小于实际重量1.2kg，则说水果处于失重状态，电梯具有向下的加速度，则电梯可能是向下加速运动或向上减速运动，故BC正确，AD错误。

故选：BC。

【点评】本题考查对超重和失重的掌握，要注意明确根据超重和失重只能判断加速度方向，无法直接确定电梯的运行状态。

39．（延边州期末）在升降机内，一人站在体重计上，发现自己的体重减轻了30%，则下列判断可能正确的是（g取10m/s2）（　　）

A．升降机以3m/s2的加速度加速下降

B．升降机以7m/s2的加速度加速上升

C．升降机以3m/s2的加速度减速上升

D．升降机以7m/s2的加速度减速下降

【分析】当人对接触面的压力小于物体的真实重力时，人处于失重状态，此时人有向下的加速度；根据牛顿第二定律求出人和升降机共同的加速度，然后判定升降机的运动情况。

【解答】解：人站在磅秤上受重力和支持力，发现了自己的体重减少了30%，处于失重状态，具有向下的加速度，

根据牛顿第二定律得出：a＝菁优网-jyeoo＝0.3g＝3m/s2，方向向下，

那么此时的运动可能是以3m/s2的加速度减速上升，也可能是以3m/s2的加速度加速下降，故AC正确，BD错误。

故选：AC。

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，掌握住超重失重的特点，当物体对接触面的压力大于物体的真实重力时，就说物体处于超重状态，此时有向上的加速度；

当物体对接触面的压力小于物体的真实重力时，就说物体处于失重状态。

40．（大通县期末）在沈阳进行的全国田径锦标赛上，上海王雪毅以1米86获女子跳高冠军。若不计空气阻力，下列说法正确的是（　　）



A．王雪毅起跳时地面对她的弹力大于她对地面的压力

B．王雪毅起跳后在上升过程中，她处于失重状态

C．王雪毅越杆后在空中下降过程中，她处于失重状态

D．王雪毅落到软垫后一直做减速运动

【分析】作用力与反作用力大小相等；当加速度向上时，处于超重状态，相反，处于失重状态；受力分析判定合力方向，加速度与合力方向相同，然后知运动情况。

【解答】解：A、王雪毅起跳时地面对她的弹力与她对地面的压力是作用力与反作用力，大小相等，故A错误；

B、王雪毅起跳后在空中上升过程中，加速度的方向向下，处于失重状态，故B正确；

C、王雪毅越杆后在空中下降过程中，她只受到重力的作用，加速度的方向向下，处于失重状态，故C正确；

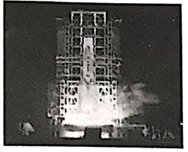
D、王雪毅落到软垫后，软垫对她的作用力先是小于重力，所以她仍然要做短暂的加速运动，之后才会减速，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查应用物理知识分析实际问题的能力。理解基本概念：作用力与反作用力大小相等；当物体具有向上加速度时，处于超重状态；相反，处于失重状态。

**三．填空题（共12小题）**

41．（嘉兴期末）2020年11月24日，我国用长征五号遥五运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器。如图所示，火箭点火上升时会向下喷出气体，这时火箭对气体的作用力　等于　气体对火箭的作用力（选填“大于”、“小于”或“等于”），火箭点火上升时处于　超重　状态（选填“超重”、“失重”或“完全失重”）。



【分析】火箭喷出气体时，火箭对气体的作用力和气体对火箭的作用力为作用力和反作用力，由牛顿第三定律确定大小关系，根据火箭上升时的加速度方向明确是超重状态还是失重状态。

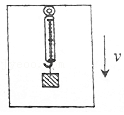
【解答】解：由于火箭对气体的作用力和气体对火箭的作用力为作用力和反作用力，所以二者大小相等，方向相反；

火箭点火上升时，加速度向上，故火箭处于超重状态。

故答案为：等于；超重。

【点评】本题考查超重和失重以及牛顿第三定律的应用，要注意明确反冲现象的应用，知道加速度向上时物体处于超重状态，加速度向下时物体处于失重状态。

42．（浦东新区期末）如图所示，一电梯正以a＝4m/s2的加速度向下做匀加速运动，在电梯的顶部挂有一弹簧秤，弹簧秤下用一轻绳挂着一个质量为2kg的物体，则弹簧秤的示数为　12　N，此时物体处于　失重　状态（选填“超重”或“失重“）（g取10m/s2）



【分析】弹簧秤的示数显示弹簧秤对物体拉力的大小，根据牛顿第二定律求解弹簧的示数．根据此示数与重力的大小关系判断物体所处的状态．

【解答】解：设弹簧秤对物体的拉力大小为F．根据牛顿第二定律得

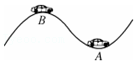
mg﹣F＝ma

得到F＝m（g﹣a）＝2×（10﹣4）＝12N＜mg，说明物体处于失重状态．

故答案为：12，失重．

【点评】本题是简单的超失重问题，分析的理论依据是牛顿运动定律，可在理解理解的基础上记忆产生的条件．

43．（市中区校级期中）如图所示，汽车以大小相等速度通过凹凸不平的路面时，在A点处于　超重　（填“超重”或“失重”）状态，在B点处于　失重　（填“超重”或“失重”）状态，在　A　点更容易爆胎。



【分析】根据加速度方向来判断超重和失重，加速度方向向上时为超重状态，加速度方向向下时为失重状态；超重状态时，小车对地面的压力大于重力，失重状态时，小车对地面的压力小于重力。

【解答】解：（1）汽车在A点的加速度方向向上，为超重状态；

（2）汽车在B点的加速度方向向下，为失重状态；

（3）汽车在A点，根据牛顿第二定律：FN﹣mg＝ma

得：FNA＝mg+ma＞mg

汽车在B点，根据牛顿第二定律：mg﹣FN＝ma

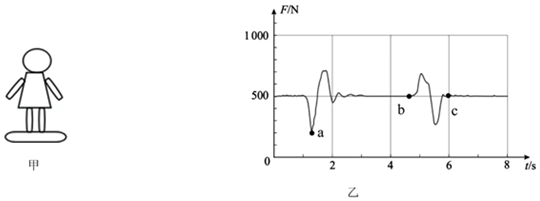
得：FNB＝mg﹣ma＜mg

即FNA＞FNB，故在A点更容易爆胎。

故答案为：（1）超重；（2）失重；（3）A。

【点评】本题考查了牛顿第二定律、超重和失重等知识点。本题考查了学生对超重失重现象的理解，掌握住超重失重的特点，本题就可以解决了。

44．（丰台区期末）如图甲所示，人站在力传感器上完成起立和下蹲动作。图15乙中呈现的是力传感器的示数随时间的变化情况。图乙中a点，小明所受到的支持力　小于　受到的重力（选填“大于”、“等于”或“小于”）；b点到c点的过程中，小明完成了　起立　动作（选填“起立”或“下蹲”）。



【分析】从图中看出a点F＜G，说明小明处于失重状态；起立时，人的加速度先向上后向下，对应先超重后失重。

【解答】解：根据图乙知小明的重力为G＝500N，图中a点，F＜500N，说明小明处于失重状态，所以小明所受到的支持力小于受到的重力；

根据图象，从b点到c点的过程中，小明先处于超重状态后处于失重状态，说明小明完成了起立动作。

故答案为：小于；起立。

【点评】本题考查了超重和失重。物体是否处于超重或失重状态，不在于物体向上运动还是向下运动，而在于物体是有竖直向上的加速度还是有竖直向下的加速度。

45．（新宁县期末）乘客质量m＝50kg，站在电梯内的水平面上，电梯正以加速度a＝2m/s2加速上升，此时乘客处于　超重　（填“超重”或“失重”）状态；受到的支持力的大小　600　N。

【分析】分析乘客的受力情况，根据加速度的方向判断其状态。根据牛顿第二定律求解支持力的大小。

【解答】解：电梯以加速度a加速上升时，乘客受到重力和支持力两个力作用，由于加速度的方向向上，所以人处于超重状态。

设人受到的支持力N，根据牛顿第二定律得：

N﹣mg＝ma，

得：N＝m（g+a）＝50×（10+2）N＝600N

故答案为：超重；600

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，与牛顿运动定律的应用，掌握住超重、失重的特点与受力分析的基本方法，本题就可以解决了。

46．（嘉兴期末）如图所示，质量为72kg的航天员聂海胜，随“神舟六号”载人飞船在地表附近圆轨道上运行，若地球对航天员的万有引力为690N，当他静止站在飞船中时，飞船对他的支持力大小为　0　。



【分析】“神舟六号”载人飞船在地表附近圆轨道上运行，处于完全失重状态，同时航天员聂海胜也在做圆周运动，处于完全失重状态。

【解答】解：“神舟六号”载人飞船在地表附近圆轨道上运行，处于完全失重状态，地球对航天员的万有引力全部提供向心力，飞船对他的支持力大小为0。

故答案为：0。

【点评】本题考查完全失重的现象，要注意明确宇航员在太空中随飞船一起做匀速圆周运动，万有引力完全充当向心力。

47．（灵宝市校级月考）在“神舟七号”飞船稳定飞行，航天员向我们挥手示意时，在电视荧幕上能清晰地看到他手中放下的笔浮在空中。如果航天员要在飞船中做一些物理实验，下面的实验可以正常进行的是　①⑤⑦　。

①用弹簧秤测拉力　②用水银气压计测气体压强　③用托盘天平测物体质量　④用弹簧秤测钩码重力 ⑤用水银温度计测温度　⑥用小球下落方法测重力加速度　⑦用秒表测物体运动时间

【分析】在太空中飞行的飞船，舱内物体处于失重状态。主要是看哪一种工具是利用重力来工作，那么，这种工具就不能使用。

【解答】解：①用弹簧秤测拉力，利用弹力与弹性形变成正比，与重力无关，可以测量；

②水银气压计测气压是根据水银所受重力与气体压力平衡而测气压的，受重力影响；

③天平测质量利用两只托盘受到的压力相同，压力等于物重，受重力影响；

④用弹簧秤测钩码重力，示数将为零，因为完全失重状态；

⑤水银温度计利用热胀冷缩制成，与重力无关，可以使用；

⑥完全失重状态下小球飘起了，不会竖直下落，无法测重力加速度；

⑦用秒表测物体运动时间，秒表周期运动不受重力影响，可以使用；

故答案为：①⑤⑦

【点评】本题主要考查了各种仪器仪表的工作原理与重力是否有关，要知道在太空中飞行的飞船，舱内物体处于失重状态。主要是看哪一种工具是利用重力来工作，那么，这种工具就不能使用。

48．（湖南学业考试）电梯内天花板上挂一弹簧测力计，弹簧测力计下挂一重为20N的重物。当电梯加速上升时（且重物相对电梯静止），弹簧测力计读数　大于　20N．当电梯向下匀速直线运动时（且重物相对电梯静止），弹簧测力计读数　等于　20N．（均填“大于”“小于”或“等于”）

【分析】明确物体的运动状态，分析加速度的方向，从而确定超重还是失重，明确读数的大小。

【解答】解：当电梯加速上升时，加速度向上，物体处于超重状态，读数大于20N；当电梯匀速直线运动时，物体处于平衡状态，读数等于20N。

故答案为：大于，等于

【点评】本题考查超重和失重的应用，要注意明确只要加速度向上物体即处于超重，加速度向下物体即处于失重状态。

49．（寻甸县校级期末）一个质量为m的人，站在电梯内随电梯在竖直方向上运动，重力加速度为g。当电梯匀速上升时，人对电梯底板的压力F　等于　（填“大于”“小于”或“等于”）mg；当电梯减速下降时，人处于　超重　状态，当电梯减速上升时，人又处于　失重　（填“超重”或“失重”）状态。完全失重产生条件：　加速度等于重力加速度　。

【分析】根据题意由牛顿第二定律求出电梯对人的作用力，然后由牛顿第三定律求出人对电梯的作用力

【解答】解：解：当电梯匀速上升时，人处于平衡状态，受到的支持力和重力大小相等；

人站在电梯中随电梯一起减速下降，加速度向上，人处于超重状态；

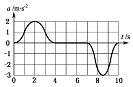
当电梯减速上升时，加速度向下，人处于失重状态；

完全失重产生条件：加速度等于重力加速度。

故答案为：等于；超重；失重；加速度等于重力加速度。

【点评】重点是对超重和失重的判定，其依据是加速度的方向，加速向下为失重，加速度向上为超重

50．（富阳区校级期末）某人乘电梯上楼，在竖直上升过程中加速度a随时间t变化的图线如图所示，以竖直向上为正方向，则人对地板的压力在t＝　2　s时最大；此时电梯正处于　超重　状态（选填“超重”、“失重”）。



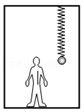
【分析】明确超重和失重的定义，由图象确定加速度的方向，即可确定物体是超重还是失重。

【解答】解：a﹣t图象在时间轴的上方，表示加速度向上，此时人处于超重状态，人对地板的压力大于其重力。图象在时间轴的下方，表示加速度向下，此时人处于失重状态，人对地板的压力小于重力。在t＝2s时向上的加速度最大，此时对地板的压力最大，此时电梯正处于超重状态。

故答案为：2；超重。

【点评】本题是对图象的考查，要掌握加速度时间图象的含义，知道加速度的正负表示加速度的方向，应用超重和失重的特点来解答。

51．（吉林学业考试）轻质弹簧的上端固定在电梯的天花板上，弹簧下端悬挂一个小铁球，在电梯运行时，乘客发现弹簧的伸长量比电梯静止时的伸长量小，这一现象表明电梯的加速度方向一定　向下　（填“向下”或“向上”），乘客一定处在　失重　（填“失重”或“超重””）状态，人对电梯的压力比自身重力　小　（填“大”或“小””）



【分析】对小球受力分析可知小球的受力情况，根据牛顿第二定律可知其运动情况，从而判断电梯的运动及乘客的状态．

【解答】解：弹簧伸长量减小，说明弹力减小，则物体受到的合力向下，故物体的加速度向下；说明此时电梯的加速度也在向下，但电梯可能向下加速，也可能向上减速；

因加速度向下，故乘客一定处于失重状态；

乘客处于失重状态时，受到的支持力小于重力，根据牛顿第三定律可知，人对电梯的压力比自身重力小．

故答案为：向下，失重； 小

【点评】本题考查超重与失重知识，要学会使用牛顿第二定律分析超重失重的方法．

52．（湖南学业考试）一个质量为m的人，站在电梯内随电梯竖直向上运动，重力加速度为g．当电梯匀速上升时，人对电梯底板的压力F　等于　（填“大于”或“等于”）mg，当电梯加速上升时，人处于　超重　（填“超重”或“失重”）状态．



【分析】根据题意由牛顿第二定律求出电梯对人的作用力，然后由牛顿第三定律求出人对电梯的作用力．

【解答】解：当电梯匀速上升时，人处于平衡状态，受到的支持力和重力大小相等，根据牛顿第三定律可知，人对电梯底板的压力等于mg；

人站在电梯中随电梯一起匀加速上升，加速度向上，

由牛顿第二定律：N﹣mg＝ma，解得：N＝mg+ma，人处于超重状态；

故答案为：等于；超重

【点评】重点是对超重和失重的判定，其依据是加速度的方向，加速向下为失重，加速度向上为超重．