## 牛顿第二定律

## 知识点：牛顿第二定律

一、牛顿第二定律的表达式

1．内容：物体加速度的大小跟它受到的作用力成正比、跟它的质量成反比，加速度的方向跟作用力的方向相同．

2．表达式*F*＝*kma*，其中力*F*指的是物体所受的合力．

二、力的单位

1．力的国际单位：牛顿，简称牛，符号为N.

2．“牛顿”的定义：使质量为1 kg的物体产生1 m/s2的加速度的力叫作1 N，即1 N＝

1 kg·m/s2.

3．公式*F*＝*kma*中*k*的取值

(1)*k*的数值取决于*F*、*m*、*a*的单位的选取．

(2)在质量的单位取kg，加速度的单位取m/s2，力的单位取N时，*F*＝*kma*中的*k*＝1，此时牛顿第二定律可表示为*F*＝*ma*.

## 技巧点拨

一、对牛顿第二定律的理解

1．对牛顿第二定律的理解

(1)公式*F*＝*ma*中，若*F*是合力，加速度*a*为物体的实际加速度；若*F*是某一个力，加速度*a*为该力产生的加速度．

(2)*a*＝是加速度的决定式，它揭示了物体产生加速度的原因及影响物体加速度的因素．

(3)*F*、*m*、*a*三个物理量的单位都为国际单位制单位时，才有公式*F*＝*kma*中*k*＝1，即*F*＝*ma*.

2．牛顿第二定律的四个性质

(1)因果性：力是产生加速度的原因，只要物体所受的合力不为0，物体就具有加速度．

(2)矢量性：*F*＝*ma*是一个矢量式．物体的加速度方向由它受的合力方向决定，且总与合力的方向相同．

(3)瞬时性：加速度与合外力是瞬时对应关系，同时产生，同时变化，同时消失．

(4)独立性：作用在物体上的每一个力都产生加速度，物体的实际加速度是这些加速度的矢量和．

二、合外力、加速度、速度的关系

1．力与加速度为因果关系：力是因，加速度是果．只要物体所受的合外力不为零，就会产生加速度．加速度与合外力方向是相同的，大小与合外力成正比(物体质量一定时)．

2．力与速度无因果关系：合外力方向与速度方向可以相同，可以相反，还可以有夹角．合外力方向与速度方向相同时，物体做加速运动，相反时物体做减速运动．

3．两个加速度公式的区别

a＝是加速度的定义式，是比值定义法定义的物理量，a与v、Δv、Δt均无关；a＝是加速度的决定式，加速度由物体受到的合外力及其质量决定．

三、牛顿第二定律的简单应用

1．应用牛顿第二定律解题的一般步骤

(1)确定研究对象．

(2)进行受力分析和运动状态分析，画出受力分析图，明确运动性质和运动过程．

(3)求出合力或加速度．

(4)根据牛顿第二定律列方程求解．

2．应用牛顿第二定律解题的方法

(1)矢量合成法：若物体只受两个力作用，应用平行四边形定则求这两个力的合力，物体所受合力的方向即加速度的方向．

(2)正交分解法：当物体受多个力作用时，常用正交分解法求物体所受的合外力．

①建立直角坐标系时，通常选取加速度的方向作为某一坐标轴的正方向(也就是不分解加速度)，将物体所受的力正交分解后，列出方程*Fx*＝*ma*，*Fy*＝0(或*Fx*＝0，*Fy*＝*ma*)．

②特殊情况下，若物体的受力都在两个互相垂直的方向上，也可将坐标轴建立在力的方向上，正交分解加速度*a*.根据牛顿第二定律列方程求解．

## 例题精练

1．（南通四模）滑索是一项体育游乐项目．游客从起点利用自然落差加速向下滑行，越过绳索的最低点减速滑至终点。不考虑空气对人的作用力，下图中能正确表示游客加速下滑或减速上滑的是（　　）

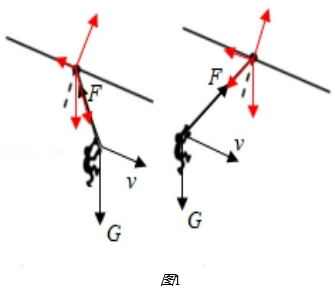


A． B．

C． D．

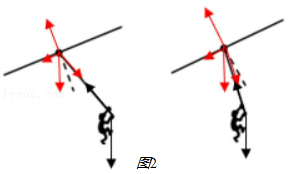
【分析】考查受力分析，游客加速下滑时，游客及滑轮合力均应沿绳索向下；游客减速上滑时，游客及滑轮合力均应沿绳索向下。

【解答】解：AB.、对A、B图中游客、滑轮受力分析，如图1



游客加速下滑时，游客及滑轮合力均应沿绳索向下，故AB错误；

CD、对C、D图中游客、滑轮受力分析，如图2



游客减速上滑时，游客及滑轮合力均应沿绳索向下，故C错误：D正确。

故选：D。

【点评】本题考查物体受力与其状态的关系，游客加速下滑时，游客及滑轮合力均应沿绳索向下；游客减速上滑时，游客及滑轮合力均应沿绳索向下结合选项中图示可判断。

## 随堂练习

1．（广东二模）如图，雄鹰向下扇翅膀获得竖直向上的加速度，这是由翅膀上、下部分的空气对雄鹰的压强差形成的。设雄鹰上方空气对它向下的作用力的合力大小为F1，下方空气对它向上的作用力的合力大小为F2，雄鹰重力为G，则它向下扇翅膀起飞过程中（　　）



A．F1＝G B．F2＝G C．F2＝G+F1 D．F2＞G+F1

【分析】对雄鹰受力分析，由牛顿第二定律列式可得出正确选项。

【解答】解：AB、根据题设条件无法判断F1、F2和G的大小关系，故AB错误；

CD、已知雄鹰受向上的力F2，向下的力F1，向下的重力G，它向下扇翅膀起飞的过程中加速度方向向上，由牛顿第二定律得：F2﹣F1﹣G＝ma＞0，即F2＞G+F1，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】解本题的关键是要根据题意分析清楚物体的受力及加速度的方向，然后即可根据牛顿第二定律解题。

2．（浙江模拟）如图所示，两完全相同的重锤间用轻弹簧连接，上方重锤与细线相连，细线另一端固定在铁架台上，整个装置处于静止状态．现将上方细线烧断，则在细线烧断后经过极短时间，两重锤所处位置符合实际情况的是（　　）



A． B．

C． D．

【分析】先分析细线烧断前两重锤得受力情况，再分析细线烧断瞬间两重锤得受力情况，由牛顿第二定律分析两重锤的运动。

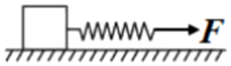
【解答】解：细线烧断前，上方重锤受重力、细线拉力、弹簧拉力；下方重锤受重力、弹簧拉力，都处于平衡态；

细线烧断瞬间，细线拉力立即消失，但弹簧拉力不变，故上方重锤在重力和弹簧拉力作用下在极短时间内加速下降，下方重锤在极短时间内静止不动，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查受力分析和运动分析的综合应用，重点是刚性绳（细线）和弹性绳（弹簧）上拉力的突变和渐变。

3．（南京模拟）如图所示，在粗糙水平面上放一质量为m的物体。一根劲度系数为k的轻弹簧的左端连在物体上。弹簧初始处于原长。用一水平拉力F作用在弹簧右端，并缓慢增大F使得弹簧右端缓慢向右移动。当F达到一定值时，物体开始运动，此时固定弹簧右端。已知重力加速度为g；物体与水平面间的最大静摩擦力是物体对水平面压力的A倍，物体与水平面间的滑动摩擦系数为μ2，μ1＞μ2；并且已知弹簧始终处于弹性限度内，下列说法正确的是（　　）



A．物体刚开始运动时，拉力F的大小为μ2mg

B．物体向右运动的过程中，加速度不断减小

C．物体向右运动的距离为菁优网-jyeoo

D．物体向右运动停下后不可能再向左运动

【分析】一、对胡克定律的熟练应用，知道弹簧弹力与形变量的关系；二、牛顿第二定律的简单应用，正确受力分析是本题的关键；三、根据受力情况判断物体的运动情况

【解答】解：A、物体要发生运动，必须是拉力达到最大静摩擦力，所以

F＝μ1mg

故A错误；

B、当拉力大于μ2mg时，加速度不断减小，当拉力小于μ2mg时，加速度增大。故B错误；

C、物体在运动过程中能量守恒：

菁优网-jyeoo

整理可得：

菁优网-jyeoo

故C错误；

D、物体运动停下之后，弹簧对物体向左的弹力小于物体向右的摩擦力，故不能再向左运动。故D正确。

故选：D。

【点评】结合弹簧弹力的受力分析及物体加速度求法，无疑是学生薄弱环节，在这里必须弄清楚弹力的大小变化情况，题目中还涉及到了摩擦力，增加了本题的难度。

4．（宝山区期末）描述力和加速度关系的物理定律是（　　）

A．牛顿第一定律 B．牛顿第二定律

C．牛顿第三定律 D．万有引力定律

【分析】牛顿第一定律定性揭示了运动和力的关系；牛顿第二定律定量揭示了加速度和力的大小和方向关系；牛顿第三定律定量揭示了作用力和反作用力的大小和方向关系；万有引力定律定量揭示了天体运动的关系.

【解答】解：A、牛顿第一定律定性揭示了运动和力的关系，故A错误；B、牛顿第二定律定量揭示了力和加速度的大小和方向关系,故B正确；C、牛顿第三定律定量揭示了作用力和反作用力的大小和方向关系，故C错误；D、万有引力定律定量揭示了天体运动的关系，故D错误。

故选：B。

【点评】牛顿三大运动定律从不同的角度揭示了运动和力的关系，相互独立，但逻辑一致，是不可分割的整体，是经典力学的基础；万有引力定律把地面上物体的运动和天体运动统一起来。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（辽宁模拟）如图所示，一足够长、质量M＝1kg的木板静止在粗糙的水平地面上，木板与地面间的动摩擦因数μ1＝0.1，一个质量m＝1kg、大小可以忽略的铁块放在木板的右端，铁块与木板间的动摩擦因数μ2＝0.4，已知最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，取g＝10m/s2.若对铁块施加一个大小从零开始连续增加的水平向左的力F，则下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

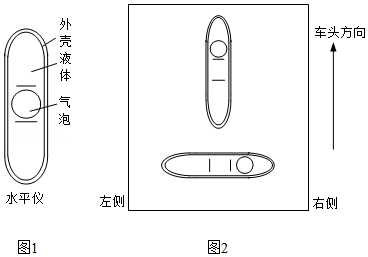
A．铁块与木板之间摩擦力的最大值为2N

B．木板与地面之间摩擦力的最大值为4N

C．当F≤6N时，M、m相对静止

D．当F＞6N时，铁块受到的摩擦力大小为2N

2．（丹阳市校级模拟）水平仪的主要测量装置是一个内部封有液体的玻璃管，液体中有一气泡，水平静止时，气泡位于玻璃管中央，如图1所示。一辆在水平轨道上行驶的火车车厢内水平放置两个水平仪，一个沿车头方向，一个垂直于车头方向。某时刻，气泡位置如图2所示，则此时关于火车运动的说法可能正确的是（　　）



A．加速行驶，且向左转弯 B．加速行驶，且向右转弯

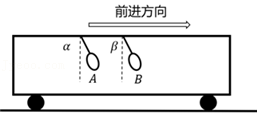
C．减速行驶，且向左转弯 D．减速行驶，且向右转弯

3．（广州二模）如图，救援演习中通过绳索悬挂货物的飞机以4m/s的速度水平匀速飞行。t＝0时刻起，开始匀加速收拢绳提升货物，忽略空气对货物的影响，在t＝1s时，货物的速度大小为5m/s，则货物的加速度大小为（　　）



A．1m/s2  B．3m/s2 C．4m/s2  D．5m/s2

4．（潮州二模）京张高铁是北京冬奥会的重要配套工程，其开通运营标志着冬奥会配套建设取得了新进展。如图所示为某次高铁列车运行过程中某节车厢截面示意图，车厢内两拉手A、B分别向前进方向在竖直方向偏离角度α和β并保持不变。取重力加速度为g，不计空气等阻力，则下列说法错误的是（　　）



A．列车可能在减速进站

B．两角度一定满足：α＝β

C．减小拉手悬绳长度，则偏角变大

D．列车加速度大小为a＝gtanα

5．（大连二模）如图所示，完全相同的三本书a、b、c叠放在一起放在水平桌面上，书与桌面间摩擦忽略不计，在相同水平外力F作用下三本书保持相对静止向右运动。图甲中a、b两书间摩擦力大小为f1，b、c两书间摩擦力大小为f2，图乙中a、b两书间摩擦力大小为f3，b、c两书间摩擦力大小为f4。下列判断正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．f1＝f2＝f3＜f4 B．f1＝f2＝f3＝f4

C．f1＝f2＜f3＝f4 D．f1＜f2＜f3＜f4

6．（大庆模拟）如图所示，质量均为m的物块a、b之间用竖直轻弹簧相连，系在a上的细线竖直悬挂于固定点O，a、b与竖直粗糙墙壁接触，整个系统处于静止状态。重力加速度大小为g，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．弹簧弹力小于mg

B．细线的拉力可能等于mg

C．剪断细线瞬间，物块b的加速度大小为g

D．剪断细线瞬间，物块a的加速度大小为2g

7．（杭州期中）某人想测量地铁启动时的加速度。他把一根细绳的下端绑上一支圆珠笔，细绳的上端用电工胶布临时固定在地铁的竖直扶手上。在地铁启动后的某段加速过程中（可看成匀加速），细绳偏离了竖直方向，用手机拍摄了当时情景的照片，拍摄方向跟地铁前进方向垂直，利用此照片，测出悬点O到系笔处A的长度为L，A到竖直扶手的距离为d，已知重力加速度为g，据此可判断（　　）



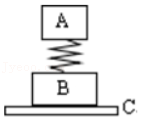
A．地铁正在向右加速运动

B．地铁启动时的加速度为菁优网-jyeoog

C．地铁正在向左加速运动

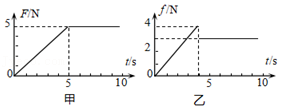
D．由题所给的信息可以估算出细绳的拉力

8．（鼓楼区校级月考）如图，轻弹簧拴接的物体A、B质量分别为m和4m，用手C托着A、B处于静止状态，已知重力加速度大小为g，若手突然向下离开B，在此瞬间，A、B、C的加速度分别为aA、aB、aC，则（　　）



A．aA＝g B．aB＝g C．aC＝g D．aB＝1.25g

9．（海淀区一模）在固定水平木板上有一质量m＝1.0kg的物块，其所受水平拉力大小F随时间t的变化关系如图甲所示，用力传感器测出物块所受摩擦力大小f随时间t的变化关系如图乙所示，重力加速度g取10m/s2。下列判断中正确的是（　　）



A．5s内拉力对物块做功为零

B．4s末物块所受合力大小为4.0N

C．物块与木板之间的动摩擦因数为0.2

D．6s～9s内物块的加速度的大小为2.0m/s2

10．（嘉兴二模）如图所示，水平轻弹簧一端固定在竖直墙面上，另一端与光滑水平地面上的小车接触，小车水平台面上的重物与小车始终保持相对静止，在小车向右运动压缩弹簧的过程中（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．弹簧的劲度系数增大

B．小车受到的合力增大

C．重物受到的摩擦力不变

D．重物对小车的摩擦力方向向左

11．（香坊区校级二模）用如下方法估测电梯在加速和减速过程中的加速度：用测力计悬吊一个重物，保持测力计相对电梯静止，测得电梯上升加速时测力计读数为F1，减速时为F2。已知该电梯加速和减速过程的加速度大小相同，重力加速度为g。则可知电梯变速运动时的加速度大小为（　　）

A．菁优网-jyeoog B．菁优网-jyeoog

C．菁优网-jyeoog D．菁优网-jyeoog

12．（长宁区二模）跳高运动员在从水平地面起跳的过程中，下列说法正确的是（　　）

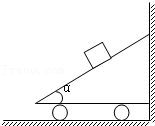
A．运动员对地面的压力等于运动员的重力

B．地面对运动员的支持力等于运动员的重力

C．地面对运动员的支持力等于运动员对地面的压力

D．地面对运动员的支持力大于运动员对地面的压力

13．（泸州模拟）如图所示，质量为M的小车放在光滑的水平地面上，右面靠着一竖直墙壁，小车的上表面是一个倾角为α的光滑斜面，重力加速度取g。当有一个质量为m的小物块在斜面上自由下滑的过程中，小车对右侧墙壁的压力大小F1和对水平地面的压力大小F2分别为（　　）



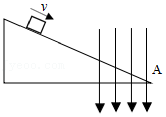
A．F1＝mgsinαcosα，F2＝Mg﹣mgsin2α

B．F1＝mgtanα，F2＝Mg+mgsinαcosα

C．F1＝mgtanα，F2＝Mg+mg﹣mgcosα

D．F1＝mgsinαcosα，F2＝Mg+mgcos2α

14．（松江区二模）如图，质量为m的带电滑块，沿绝缘斜面以加速度a匀加速下滑。当带电滑块滑到有着理想边界的方向竖直向下的匀强电场区域中，滑块继续沿斜面的运动情况是（　　）



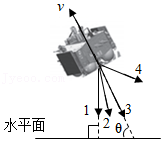
A．匀速下滑

B．加速下滑，加速度大于a

C．加速下滑，加速度小于a

D．上述三种情况都有可能发生

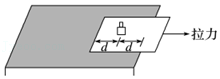
15．（青浦区二模）嫦娥五号上升器成功将携带的月球样品送入到预定环月轨道，实现了我国首次飞行器在地外天体起飞。假设上升器在月球表面起飞后的某段时间内做直线运动，飞行速度方向与水平面成θ角，速度大小不断增大，如图所示。此段时间发动机的喷气方向可能（　　）



A．沿1的方向 B．沿2的方向 C．沿3的方向 D．沿4的方向

**二．多选题（共19小题）**

16．（广东模拟）如图所示，将小砝码放在桌面上的薄纸板上，若砝码和纸板的质量分别为M和m，各接触面间的动摩擦因数均为μ，砝码到纸板左端的距离和到桌面右端的距离均为d.现用水平向右的恒定拉力F拉动纸板，g为重力加速度，下列说法正确的是（　　）



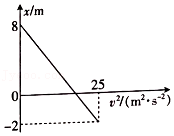
A．纸板相对砝码运动时，纸板所受摩擦力的大小为μ（M+m）g

B．要使纸板相对砝码运动，F一定大于2μ（M+m）g

C．若砝码与纸板分离时的速度小于菁优网-jyeoo，砝码不会从桌面上掉下

D．当F＝μ（2M+3m）g时，砝码恰好到达桌面边缘

17．（邢台月考）水平地面上一辆质量m＝2kg的玩具赛车在牵引力作用下做匀变速直线运动，赛车运动中受到的阻力恒为车重的菁优网-jyeoo，已知t＝0时，赛车的初速度大小v0＝5m/s，此后它相对原点的位置坐标x与速度的平方v2的关系图像如图所示，取重力加速度大小g＝10m/s2，根据图像可知（　　）



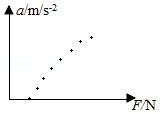
A．t＝1s时，赛车的位置坐标x＝0

B．t＝2s时，赛车的速度大小为3m/s

C．赛车的加速度大小为1.25m/s2

D．赛车前2s内运动的位移大小为7.5m

18．（红桥区一模）在“验证牛顿运动定律”的实验中，保持小车的质量不变，改变所挂钩码的数量，多次重复测量。在某次实验中根据测得的多组数据在坐标纸上画出a﹣F关系的点迹，如图所示。经过分析，发现这些点迹存在一些问题，产生这些问题的要原因可能是（　　）



A．轨道与水平方向夹角太小或没有平衡摩擦力

B．轨道与水平方向夹角太大

C．所挂钩码的总质量太大，造成上部点迹有向下弯曲趋势

D．所用小车的质量太大，造成上部点迹有向下弯曲趋势

19．（河南月考）如图所示，在水平光滑桌面上放有m1和m2两个小物块，它们中间有细线连接。已知m1＝4kg、m2＝6kg，连接它们的细线最大能承受12N的拉力。现用水平外力F1向左拉m1或用水平外力F2向右拉m2，为保持细线不断，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．F1的最大值为20N B．F1的最大值为30N

C．F2的最大值为20N D．F2的最大值为30N

20．（福州期末）如图所示，在水平力F作用下，质量为m的物体沿竖直墙以加速度a加速下滑，若物体与墙壁的动摩擦因数为μ，则物体所受的摩擦力的大小为（　　）



A．μmg B．μF+mg C．μF D．mg﹣ma

21．（眉山期末）关于牛顿运动定律，下列说法正确的是（　　）

A．物体的加速度方向一定与物体所受合力方向一致

B．物体所受合力不为零时，运动状态可能不发生变化

C．牛顿第一定律、牛顿第二定律都可以通过实验来证明

D．一对作用力和反作用力总是同时产生、同时变化、同时消失

22．（岳麓区校级期末）下列对牛顿第二定律的理解正确的是（　　）

A．由F＝ma可知，F与a成正比，m与a成反比

B．对于一个确定的物体，受到的合外力越大，则它的加速度就越大

C．物体加速度的方向总跟物体所受合外力的方向一致

D．物体的运动方向一定与它所受合外力的方向一致

23．（株洲期末）平直路面上质量是20kg的手推车在受到60N的水平推力时，做加速度为1.5m/s2的匀加速直线运动，如果撤去推力，则（　　）

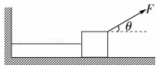
A．手推车做匀速直线运动

B．手推车做匀减速直线运动

C．手推车受到的摩擦力大小为15N

D．手推车的加速度大小为1.5m/s2

24．（河池期末）如图所示，在水平面上有一质量m＝1kg的物块与水平细绳相连，物块在与水平方向的夹角θ＝30°、大小为10N的拉力F作用下处于静止状态。已知物块与水平面间的动摩擦因数μ＝菁优网-jyeoo，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，g取10m/s2，以下说法正确的是（　　）



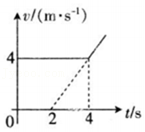
A．此时细绳的弹力大小为5菁优网-jyeooN

B．当撤去拉力F的瞬间，物块的加速度为零

C．若剪断细绳，则细绳剪断的瞬间物块的加速度大小为菁优网-jyeoom/s2，方向向右

D．若剪断细绳，则细绳剪断的瞬间物块的加速度大小为5菁优网-jyeoom/s2，方向向右

25．（新乡期末）质量为2kg的木块在水平拉力的作用下在水平地面上运动，从t＝0时刻开始其速度﹣时间图象如图所示。已知木块与水平地面间的动摩擦因数为0.1，取重力加速度大小g＝10m/s2，下列说法正确的是（　　）



A．0～4s内，木块的加速度为0，所以不受摩擦力的作用

B．0～4s内，木块受到的合力大小始终为0

C．0～4s内，木块的位移大小为20m

D．4s后拉力大小为6N

26．（宝安区期末）如图，大货车中间安装一个绷床。在大货车以很大的速度做匀速直线运动过程中，有一个运动员从绷床中间相对绷床垂直的方向弹起、忽略空气阻力。则该运动员（　　）



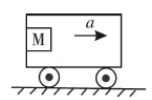
A．落到车的后面

B．仍然落在绷床原来的位置

C．弹起时绷床对运动员的力大于运动员对绷床的力

D．弹起过程床对运动员的平均弹力大于运动员本身的重力

27．（哈尔滨期末）如图所示，当小车向右加速运动时，物块M相对车厢静止于竖直车厢壁上，当车的加速度增大时（　　）



A．M对车厢壁的压力不变 B．M受静摩擦力增大

C．M受静摩擦力不变 D．M仍相对于车厢静止

28．（凉州区校级期末）如图所示，质量为20kg的物体，受到大小为30N的水平向右的力的作用向右运动，它与水平面间的动摩擦因数为0.1，则该物体（g取10m/s2）（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．受到的摩擦力大小为20N，方向向左

B．受到的摩擦力大小为20N，方向向右

C．运动的加速度大小为1.5m/s2，方向向左

D．运动的加速度大小为0.5m/s2，方向向右

29．（让胡路区校级期末）如图所示，物体a、b用一根不可伸长的轻细绳相连，再用一根轻弹簧将a和天花板相连，已知物体a、b的质量相等，重力加速度为g。当在P点剪断绳子的瞬间，下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

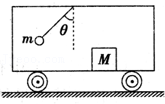
A．物体a的加速度大小为零

B．物体b的加速度大小为零

C．物体a的加速度大小为g

D．物体b的加速度与物体a的加速度大小相等

30．（让胡路区校级期末）在汽车内的悬线上挂着一个小球m，实验表明当汽车做匀变速直线运动时，悬线将与竖直方向成某一固定角度θ，如图所示。若在汽车底板上还有一个跟它相对静止的物体M，则关于汽车的运动情况和物体M的受力情况分析正确的是（　　）



A．汽车可能向右做加速运动

B．汽车一定向左做加速运动

C．M除受到重力、底板的支持力作用外，还一定受到向左的摩擦力的作用

D．M除受到重力、底板的支持力作用外，还一定受到向右的摩擦力的作用

31．（嫩江市校级期末）关于牛顿第二定律，下列说法中正确的有（　　）

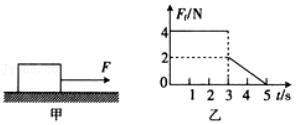
A．由F＝ma可知，物体所受的合外力与物体的质量和加速度成正比

B．公式F＝ma中，F表示物体所受合力，a实际上是作用于该物体上每一个力所产生的加速度的矢量和

C．某一瞬间的加速度只决定于这一瞬间物体所受合外力，而与这之前或之后的受力无关

D．物体的运动方向一定与它所受合外力方向一致

32．（洛龙区校级月考）如图甲所示，一质量为1kg的物体在水平拉力F的作用下沿水平面做匀速直线运动，从t＝1s时刻开始，拉力F随时间均匀减小，物体受到的摩擦力Ff随时间t变化的规律如图乙所示。下列说法正确的是（　　）



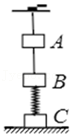
A．t＝3s时物体刚好停止

B．1～3s内，物体开始做匀减速运动

C．t＝2s时，物体的加速度大小为1m/s2

D．3s～5s内，摩擦力对物体做负功

33．（沙湾区校级月考）如图所示，质量相等的三个物块A、B、C，A与天花板之间、A与B之间用轻绳相连，B与C之间用轻弹簧相连，当系统静止时，C恰好与水平面接触，此时弹簧伸长量为x。现将AB间的细绳剪断，取向下为正方向，重力加速度为g，下列说法正确的是（　　）



A．剪断细绳的瞬间A、B、C 的加速度分别为0、g、g

B．剪断细绳的瞬间A、B、C 的加速度分别为0、2g、0

C．剪断细绳后B 物块向下运动距离x时加速度最小

D．剪断细绳后B 物块向下运动距离2x时速度最大

34．（辽宁模拟）如图所示，粗糙水平面上放置B、C两物体，A叠放在C上，A、B、C的质量分别为m、2m和3m，物体B、C与水平面间的动摩擦因数相同，其间用一不可伸长的轻绳相连，轻绳能承受的最大拉力为T，现用水平拉力F拉物体B，使三个物体一起向右加速运动，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．此过程中物体C受重力等五个力作用

B．当F逐渐增大到T时，轻绳刚好被拉断

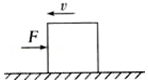
C．当F逐渐增大到1.5T时，轻绳刚好被拉断

D．若水平面光滑，则绳刚要断时，A、C间的摩擦力为菁优网-jyeoo

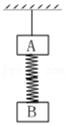
**三．填空题（共7小题）**

35．（芜湖期中）机动车辆礼让行人是文明出行的良好习惯。某驾驶员开车，车速为54km/h。当他看到前方斑马线处有行人通过，便立即刹车。刹车后汽车做匀减速直线运动，历时3s直至停止。已知驾驶员和汽车的总质量为1200kg，则刹车过程中汽车加速度的大小为　 　m/s2，所受阻力的大小为　 　N。

36．（金台区期末）如图所示，质量为2kg的物体在水平面上向左运动，物体与水平面间的动摩擦因数为μ＝0.2，与此同时，物体还受到一个水平向右的推力F＝12N，则物体运动的加速度大小为（g取10m/s2）　 　。



37．（安庆期末）如图所示，细绳下悬挂由轻弹簧连接的物体A和B，质量均为m。系统处于静止状态，绳和弹簧质量不计。重力加速度为g，则剪断绳的瞬时，物体A和B的加速度aA、aB大小分别为　 　、　 　。



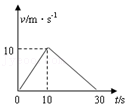
38．（吉林学业考试）某物体所受合力为10N时，物体的加速度大小为5m/s2，物体的质量是　 　kg；若合力变为4N，物体的加速度大小为　 　m/s2。

39．（内蒙古学业考试）在水平地面上有一物体在水平拉力F的作用下由静止开始运动，10s后拉力大小减为菁优网-jyeoo，方向不变，再经过20s停止运动。该物体的速度与时间的关系如图所示。重力加速度g取10m/s2．求：

（1）整个过程中物体的位移大小　 　m；

（2）物体前10s的加速度大小　 　m/s2；

（3）物体与地面的动摩擦因数是　 　。



40．（巴楚县校级期末）运动物体的加速度的方向跟　 　的方向相同。

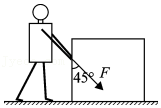
41．（渭滨区期末）一个质量为的物4kg体受到几个共点力的作用而处于平衡状态．若将物体受到的一个向东方向、大小为8N的力改为向西，其它力均不变．物体的加速度大小为　 　m/s2，方向为　 　．

**四．计算题（共6小题）**

42．（保定二模）货场一货箱质量为m，工人需要下蹲弓步对货箱施加0.3mg（g为重力加速度）的水平力，货箱才能以0.1g的加速度开始沿水平地面运动，运动起来后工人站直并对货箱施加与竖直方向成45°角的作用力F（未知），如图所示，货箱恰能向前匀速运动。求：

（1）货箱与水平地面间的动摩擦因数μ；

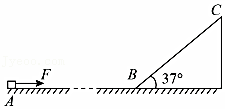
（2）力F的大小。



43．（晋城月考）如图所示，水平轨道AB长为x1＝10m，与倾角为θ°＝37、长为x2＝5m的斜面BC在B处连接。有一质量为m＝3kg的滑块（可视为质点），从A点由静止开始受到水平向右的拉力F＝30N的作用，经过一段时间后，滑块到达B点并滑上斜面，同时撤去拉力F，最后滑块恰好可以滑到斜面的最高点C。已知滑块经过B点时，速度方向改变但大小不变，滑块与AB间的动摩擦因数μ1＝0.5，重力加速度g取10m/s2，sin37°＝0.6，cos37°＝0.8。求：

（1）滑块从A点运动到B点所用的时间；

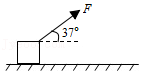
（2）滑块与斜面BC间的动摩擦因数μ2为多少？



44．（红桥区一模）如图所示，质量m＝4.6kg（g＝10m/s2）的金属块放在水平桌面上，在斜向上的恒定拉力F作用下，向右以v0＝2.0m/s的速度做匀速直线运动。已知F＝10.0N，方向与水平面之间的夹角θ＝37°。（sin37°＝0.60，cos37°＝0.80）

（1）求金属块与桌面间的动摩擦因数μ；

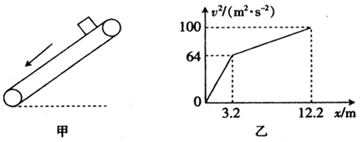
（2）如果从某时刻起撤去拉力F，求撤去拉力后金属块还能在桌面上滑行的最大距离s。



45．（阜阳模拟）如图甲，足够长的倾斜传送带以某一恒定的速率逆时针运行。现将一小滑块（视为质点）轻放在传送带的顶端，滑块在传送带上运动的速度的二次方随位移变化的关系如图乙。取重力加速度大小g＝10m/s2。求：

（1）滑块在0～3.2m位移内的加速度大小a1及其在3.2m～12.2m位移内的加速度大小a2；

（2）滑块与传送带间的动摩擦因数µ。



46．（河池期末）一质量m＝0.5kg的物体，从离地面h＝32m的高处由静止开始加速下落，经过t＝4s时间落地。假设物体下落过程中所受的阻力f恒定，取g＝10m/s2。试求：

（1）物体下落的加速度的大小；

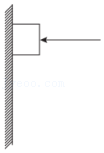
（2）下落过程中物体所受阻力f的大小。

47．（凯里市校级期末）质量为m＝1kg的物体在F＝20N的水平推力作用下。在t＝1s内沿竖直墙壁从静止开始下滑x0＝3m，求：（g取10m/s2）

（1）物体运动的加速度；

（2）物体与墙间的动摩擦因数；

（3）若在1s末时把水平推力改为F′＝70N，则物体下滑的总位移是多大？



**2021年07月07日物理的高中物理组卷**

**参考答案与试题解析**

**一．选择题（共15小题）**

1．（辽宁模拟）如图所示，一足够长、质量M＝1kg的木板静止在粗糙的水平地面上，木板与地面间的动摩擦因数μ1＝0.1，一个质量m＝1kg、大小可以忽略的铁块放在木板的右端，铁块与木板间的动摩擦因数μ2＝0.4，已知最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，取g＝10m/s2.若对铁块施加一个大小从零开始连续增加的水平向左的力F，则下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．铁块与木板之间摩擦力的最大值为2N

B．木板与地面之间摩擦力的最大值为4N

C．当F≤6N时，M、m相对静止

D．当F＞6N时，铁块受到的摩擦力大小为2N

【分析】A、根据题意，利用滑动摩擦力求出铁块与木板之间摩擦力的最大值；

B、根据题意，利用滑动摩擦力求出木板与地面之间摩擦力的最大值；

C、分析F大小变化时木板和铁块的运动情况，进而分析出选项；

D、根据牛顿第二定律，利用整体分析得出铁块受到的摩擦力大小。

【解答】解：A、由题意，最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，故铁块与木板之间摩擦力的最大值为f2max＝μ2mg＝0.4×1×10N＝4N，故A错误；

B、由题意，最大静摩擦力与滑动摩擦力相等，故木板与地面间的摩擦力的最大值为f1max＝μ1（M+m）g＝0.1×2×10N＝2N，故B错误；

C、当F≤2N时，木板和铁块相对地面静止，有f＝F；

当F＞2N且木板和铁块一起相对地面加速运动时，设此时系统的加速度最大值为am，根据牛顿第二定律，对整体有F﹣μ1（M+m）g＝（M+m）am，对铁块有F﹣f2max＝mam，可得F＝6N；

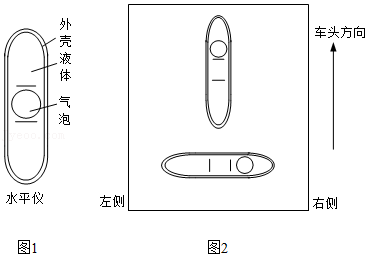
从此关系式可以看出，当2N＜F≤6N时，M、m相对静止，故C正确；

D、根据牛顿第二定律，对整体有F﹣μ1（mg+Mg）＝（m+M）a，对铁块有F﹣f＝ma，即菁优网-jyeoo，当F＞6N时，铁块受到的摩擦力为滑动摩擦力，大小为4N，故D错误。

故选：C。

【点评】在分析连接体问题时，要注意选取合适的研究对象，在处理时，要注意整体法和隔离法的应用。

2．（丹阳市校级模拟）水平仪的主要测量装置是一个内部封有液体的玻璃管，液体中有一气泡，水平静止时，气泡位于玻璃管中央，如图1所示。一辆在水平轨道上行驶的火车车厢内水平放置两个水平仪，一个沿车头方向，一个垂直于车头方向。某时刻，气泡位置如图2所示，则此时关于火车运动的说法可能正确的是（　　）



A．加速行驶，且向左转弯 B．加速行驶，且向右转弯

C．减速行驶，且向左转弯 D．减速行驶，且向右转弯

【分析】利用惯性判定气泡和液体与装置的相对位置，进而判断火车的运动状态。

【解答】解：C、D、由题意可知，水平静止或匀速直线运动时，气泡位于玻璃管中央，由图2可以看出：沿车头方向的气泡向车头方向移动，当火车加速时，气泡和液体由于惯性不会随火车立即加速，还会以原来的速度运动，相对火车向后运动，因为气泡密度小于液体密度，所以气泡在液体作用下就向前运动，故C、D错误；

A、B、垂直于车头方向的装置中气泡处于右端，因原来火车做直线远动，气泡位于中心位置，当火车向右转弯时，气泡和液体由于惯性不会立即随火车右转，还会沿直线运动，所以气泡和液体就相对火车向左运动，因为气泡密度小于液体密度，所以气泡在液体的作用下相对中心位置向右运动；

所以此时刻火车应是加速运动且向右转弯，故A错误，B正确；

故选：B。

【点评】本题考查牛顿第一定律，解题的关键是知道气泡和液体都具有惯性，气泡密度小于液体密度，且要保持原来的运动状态。

3．（广州二模）如图，救援演习中通过绳索悬挂货物的飞机以4m/s的速度水平匀速飞行。t＝0时刻起，开始匀加速收拢绳提升货物，忽略空气对货物的影响，在t＝1s时，货物的速度大小为5m/s，则货物的加速度大小为（　　）



A．1m/s2  B．3m/s2 C．4m/s2  D．5m/s2

【分析】在拉力作用下货物做曲线运动，水平方向做匀速直线运动，竖直方向做初速度为零的匀加速度运动，根据速度的合成与分解求得竖直方向获得的速度，根据加速度的定义求得加速度大小。

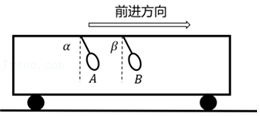
【解答】解：货物在拉力作用下向上做匀加速运动，在水平方向匀速运动，故在1s末竖直方向的速度为菁优网-jyeoo

故加速度为a＝菁优网-jyeoo，故ACD错误，B正确；

故选：B。

【点评】本题主要考查了速度的合成与分解，明确水平方向和竖直方向的运动即可求得。

4．（潮州二模）京张高铁是北京冬奥会的重要配套工程，其开通运营标志着冬奥会配套建设取得了新进展。如图所示为某次高铁列车运行过程中某节车厢截面示意图，车厢内两拉手A、B分别向前进方向在竖直方向偏离角度α和β并保持不变。取重力加速度为g，不计空气等阻力，则下列说法错误的是（　　）



A．列车可能在减速进站

B．两角度一定满足：α＝β

C．减小拉手悬绳长度，则偏角变大

D．列车加速度大小为a＝gtanα

【分析】对拉手A、B的受力分析，判断出列车加速度的方向，根据列车加速度方向与速度方向间的关系判断列车的运动性质，由牛顿第二定律可求得加速度大小．

【解答】解：A、拉手A、B受到沿绳子向上的拉力、竖直向下的重力作用，列车的加速度水平向左，列车速度水平向右，加速度方向与速度方向相反，则汽车做匀减速直线运动，故A正确；

BD、拉手A所受合外力水平向左，大小F＝mgtanα，由牛顿第二定律可知其加速度大小a＝gtanα，加速度相同，则角度α和β相同，故BD正确；

C、车厢内两拉手偏离角度保持不变，加速度a＝gtanα恒定不变，则绳的方向保持不变，与其长短无关，故C错误。

本题选择错误选项

故选：C。

【点评】本题解题的关键在于判断加速度的方向，要根据列车运动进行判断。

5．（大连二模）如图所示，完全相同的三本书a、b、c叠放在一起放在水平桌面上，书与桌面间摩擦忽略不计，在相同水平外力F作用下三本书保持相对静止向右运动。图甲中a、b两书间摩擦力大小为f1，b、c两书间摩擦力大小为f2，图乙中a、b两书间摩擦力大小为f3，b、c两书间摩擦力大小为f4。下列判断正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．f1＝f2＝f3＜f4 B．f1＝f2＝f3＝f4

C．f1＝f2＜f3＝f4 D．f1＜f2＜f3＜f4

【分析】先对甲、乙两种情况中的整体进行分析，明确加速度大小关系，再分别对甲中的a、c分析由牛顿第二定律求出ab以及bc间的摩擦力大小，最后对乙中的a、ab整体进行分析，由牛顿第二定律求出ab之间以及bc之间的摩擦力大小。

【解答】解：对两种情况下的整体分析可知，两种情况下推力大小相等，物体的质量相等，设每个书本的质量均为m，由牛顿第二定律可知，甲、乙具有相同的加速度a＝菁优网-jyeoo；对甲中a分析可知，f1＝ma＝菁优网-jyeoo，对c分析，b对c的摩擦力f2＝ma；

对乙中的a分析，则有f3＝ma＝菁优网-jyeoo，对ab分析，有f4＝2ma＝菁优网-jyeoo，则有f1＝f2＝f3＜f4，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查牛顿第二定律在摩擦力分析中的应用，要注意正确选择研究对象，掌握整体法和隔离法的应用。

6．（大庆模拟）如图所示，质量均为m的物块a、b之间用竖直轻弹簧相连，系在a上的细线竖直悬挂于固定点O，a、b与竖直粗糙墙壁接触，整个系统处于静止状态。重力加速度大小为g，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．弹簧弹力小于mg

B．细线的拉力可能等于mg

C．剪断细线瞬间，物块b的加速度大小为g

D．剪断细线瞬间，物块a的加速度大小为2g

【分析】对细线剪断之间的整体进行分析，从而明确细线上的拉力，再对b分析明确受力情况；再对剪断细线之后分析，明确弹簧的弹力不能突变，则可明确两者的受力情况，从而求出加速度的大小。

【解答】解：AB、对ab整体分析可知，整体受重力和绳子上的拉力作用，如果水平方向受墙的弹力，则ab整体不可能竖直静止，故ab均不会受到水平方向上的弹力；根据平衡条件可知，细线上的拉力F＝2mg；再对b分析可知，b只受重力和弹簧拉力而保持静止，故弹簧的弹力T＝mg，故AB错误；

C、由于b处于平衡，故弹簧的拉力T＝mg，剪断细线瞬间弹簧的弹力不变，则对b分析可知，b受力不变，合力为零，故加速度为零，故C错误；

D、对a分析可知，剪断细线瞬间a受重力和弹簧向下的拉力，合力Fa＝2mg，则由牛顿第二定律可知，加速度为2g，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查牛顿第二定律关于瞬时加速度的计算问题，解题的关键在于明确剪断前后的受力分析，明确弹簧弹力的不能突变的性质应用即可结合牛顿第二定律正确求解；注意由于水平方向没有外力，故ab均和墙壁之间没有弹力和摩擦力。

7．（杭州期中）某人想测量地铁启动时的加速度。他把一根细绳的下端绑上一支圆珠笔，细绳的上端用电工胶布临时固定在地铁的竖直扶手上。在地铁启动后的某段加速过程中（可看成匀加速），细绳偏离了竖直方向，用手机拍摄了当时情景的照片，拍摄方向跟地铁前进方向垂直，利用此照片，测出悬点O到系笔处A的长度为L，A到竖直扶手的距离为d，已知重力加速度为g，据此可判断（　　）



A．地铁正在向右加速运动

B．地铁启动时的加速度为菁优网-jyeoog

C．地铁正在向左加速运动

D．由题所给的信息可以估算出细绳的拉力

【分析】对圆珠笔受力分析，在竖直方向合力为零，水平方向由牛顿第二定律求得加速度，即可求得大小，判断出加速度方向，由于不知道圆珠笔的质量，故无法判断出绳的拉力。

【解答】解：ABC、对圆珠笔受力分析如图所示：

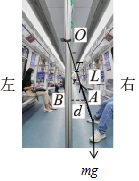
设细绳与竖直方向的夹角为θ，竖直方向由平衡条件可得：Tcosθ＝mg，

水平方向由牛顿第二定律可得：Tsinθ＝ma

联立解得a＝gtan菁优网-jyeoo，方向水平向左，故AB错误，C正确

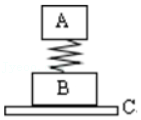
D、由于圆珠笔的质量未知，则无法估算出细绳的拉力，故D错误；

故选：C。



【点评】本题主要考查了牛顿第二定律，关键是正确的受力分析，利用好牛顿第二定律即可判断。

8．（鼓楼区校级月考）如图，轻弹簧拴接的物体A、B质量分别为m和4m，用手C托着A、B处于静止状态，已知重力加速度大小为g，若手突然向下离开B，在此瞬间，A、B、C的加速度分别为aA、aB、aC，则（　　）



A．aA＝g B．aB＝g C．aC＝g D．aB＝1.25g

【分析】系统原来保持静止时，通过共点力平衡求出弹簧的弹力大小，抓住手C突然向下撤走的瞬间，弹簧弹力不变，根据牛顿第二定律求出A、B的加速度，再分析手C的受力，从而明确C的加速度能否求出。

【解答】解：系统静止时，由共点力平衡条件知弹簧的弹力大小为：

F＝mAg＝mg

手C突然向下撤走的瞬间，弹簧的弹力不变，A所受的合力仍然为零，则加速度 aA＝0；

对B受力分析，根据牛顿第二定律得：

F+4mg＝4maB

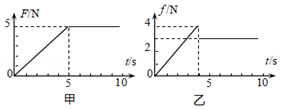
解得：a2＝1.25g；

由于手C还受人胳膊的作用力，其加速度无法求解，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了牛顿第二定律的瞬时问题，抓住瞬间弹簧的弹力不变，结合牛顿第二定律进行求解即可。

9．（海淀区一模）在固定水平木板上有一质量m＝1.0kg的物块，其所受水平拉力大小F随时间t的变化关系如图甲所示，用力传感器测出物块所受摩擦力大小f随时间t的变化关系如图乙所示，重力加速度g取10m/s2。下列判断中正确的是（　　）



A．5s内拉力对物块做功为零

B．4s末物块所受合力大小为4.0N

C．物块与木板之间的动摩擦因数为0.2

D．6s～9s内物块的加速度的大小为2.0m/s2

【分析】由图像可得到F与f大小的变化，可以得到4s末物块开始滑动，即可求解。

【解答】解：A、4s末，摩擦力突变为滑动摩擦力，说明4s末开始运动，4s﹣5s物体运动，拉力做功不为零，故A错误；

B、由图像得，4s末拉力为4N，摩擦力为3N，故合力为1N，故B错误；

C、由图可知，滑动摩擦力为3N，由f＝μFN＝μmg可知，动摩擦因数菁优网-jyeoo，故C错误；

D、6s﹣9s，加速度为菁优网-jyeoo，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查摩擦力问题和牛顿第二定律，根据图像得到F、f随时间的变化情况即可求解。

10．（嘉兴二模）如图所示，水平轻弹簧一端固定在竖直墙面上，另一端与光滑水平地面上的小车接触，小车水平台面上的重物与小车始终保持相对静止，在小车向右运动压缩弹簧的过程中（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．弹簧的劲度系数增大

B．小车受到的合力增大

C．重物受到的摩擦力不变

D．重物对小车的摩擦力方向向左

【分析】弹簧处于压缩状态，故小车和重物的合力向左，对重物摩擦力提供重物的加速度，根据牛顿第三定律判断重物对小车的摩擦力。

【解答】解：A、弹簧的进度系数由弹簧长度、粗细程度等有关，与形变量无关，故A错误；

B、水平面光滑，小车和重物的合力为弹簧的弹力，弹簧弹力随形变量的增大而增大，小车的合力变大。故B正确；

C、小车和重物合力变大，根据牛顿第二定律，加速度变大，摩擦力产生重物的加速度，故摩擦力变大，故C错误；

D、弹簧处于压缩状态，小车和重物的合力向左，故重物受到小车的摩擦力向左，根据牛顿第三定律，故重物对小车的摩擦力向右，故D错误。

故选：B。

【点评】注意重物的加速度是小车对重物的摩擦力提供，且注意题目问的是重物对小车的摩擦力的方向。

11．（香坊区校级二模）用如下方法估测电梯在加速和减速过程中的加速度：用测力计悬吊一个重物，保持测力计相对电梯静止，测得电梯上升加速时测力计读数为F1，减速时为F2。已知该电梯加速和减速过程的加速度大小相同，重力加速度为g。则可知电梯变速运动时的加速度大小为（　　）

A．菁优网-jyeoog B．菁优网-jyeoog

C．菁优网-jyeoog D．菁优网-jyeoog

【分析】在电梯加速上升和减速上升过程，利用牛顿第二定律，联立即可得出加速度表达式。

【解答】解：由题意设该电梯加速和减速过程的加速度大小为a，电梯上升加速时测力计读数为F1，即测力计对重物的拉力为F1，对重物利用牛顿第二定律，有

F1﹣mg＝ma

电梯上升减速时测力计读数为F2，即测力计对重物的拉力为F2，对重物利用牛顿第二定律，有

mg﹣F2＝ma

联立两式整理可得

a＝菁优网-jyeoog

故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】在两种情况下直接利用牛顿第二定律解题，联立两方程式即可求出加速度大小。

12．（长宁区二模）跳高运动员在从水平地面起跳的过程中，下列说法正确的是（　　）

A．运动员对地面的压力等于运动员的重力

B．地面对运动员的支持力等于运动员的重力

C．地面对运动员的支持力等于运动员对地面的压力

D．地面对运动员的支持力大于运动员对地面的压力

【分析】力是改变物体运动状态的原因；物体在平衡力的作用下会保持静止状态，物体在非平衡力的作用下运动状态不断变化；明确牛顿第三定律，知道物体间力的作用是相互的。

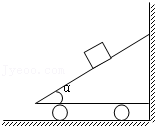
【解答】解：AB、由于运动员从地面跳起，合外力向上，故地面对运动员的支持力大于其重力，而地面对运动员的支持力和运动员对地面的压力大小相等，故运动员对地面的压力大于运动员的重力，故AB错误；

CD、运动员对地面的压力和地面对运动员的支持力为作用力和反作用力，二者大小相等，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】本题考查力和运动的关系以及作用力和反作用力的性质，要注意理解作用力和反作用力以及平衡力，明确它们的区别和相同点。

13．（泸州模拟）如图所示，质量为M的小车放在光滑的水平地面上，右面靠着一竖直墙壁，小车的上表面是一个倾角为α的光滑斜面，重力加速度取g。当有一个质量为m的小物块在斜面上自由下滑的过程中，小车对右侧墙壁的压力大小F1和对水平地面的压力大小F2分别为（　　）



A．F1＝mgsinαcosα，F2＝Mg﹣mgsin2α

B．F1＝mgtanα，F2＝Mg+mgsinαcosα

C．F1＝mgtanα，F2＝Mg+mg﹣mgcosα

D．F1＝mgsinαcosα，F2＝Mg+mgcos2α

【分析】先根据牛顿第二定律求出小物块的加速度，再整体利用牛顿第二定律即可。

【解答】解：小物块在斜面上自由下滑，根据牛顿第二定律有

mgsinα＝ma

把a正交分解ax和ay，如图菁优网：http://www.jyeoo.com

以小车和小物块为整体，利用牛顿第二定律，有

水平方向F1′＝max＝macosα

竖直方向（M+m）g﹣F2′＝may＝masinα

整理可得F1′＝mgsinαcosα

F2′＝Mg+mgcos2α

根据牛顿第三定律可知F1′＝F1

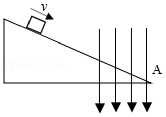
F2′＝F2

故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】在求压力的问题中，一般要用到牛顿第三定律，这是很多同学容易忽略的，一定要注意。

14．（松江区二模）如图，质量为m的带电滑块，沿绝缘斜面以加速度a匀加速下滑。当带电滑块滑到有着理想边界的方向竖直向下的匀强电场区域中，滑块继续沿斜面的运动情况是（　　）



A．匀速下滑

B．加速下滑，加速度大于a

C．加速下滑，加速度小于a

D．上述三种情况都有可能发生

【分析】对初始状态物体受力情况进行分析，结合牛顿第二定律列出等式，在进入电场后，物体受到电场力，需对电场力大小和方向进行分情况讨论，分别列出等式求解加速度。

【解答】解：滑块在斜面的上部加速下滑，则mgsinθ﹣μmgcosθ＝ma，

进入下方的匀强电场后。若滑块带负电，则电场力向上，

则可能有mg﹣qE＝0，此时滑块将匀速下滑；

若mg＞qE，则（mg﹣qE）sinθ﹣μ（mg﹣qE）cosθ＝ma'则仍加速下滑，且a'＜a；

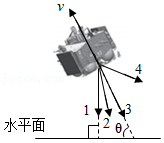
若滑块带正电，则电场力向下，

则（mg+qE）sinθ﹣μ（mg+qE）cosθ＝ma''则仍加速下滑，且a''＞a。故三种情况都有可能，本题为单选题，故ABC说法不完整，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查牛顿运动定律，要求结合带电物体在匀强电场中受力情况进行分析，考查学生综合分析能力。

15．（青浦区二模）嫦娥五号上升器成功将携带的月球样品送入到预定环月轨道，实现了我国首次飞行器在地外天体起飞。假设上升器在月球表面起飞后的某段时间内做直线运动，飞行速度方向与水平面成θ角，速度大小不断增大，如图所示。此段时间发动机的喷气方向可能（　　）



A．沿1的方向 B．沿2的方向 C．沿3的方向 D．沿4的方向

【分析】根据上升器沿直线运动，且速度增大，判断上升器做加速直线运动，加速度方向沿速度方向，喷气的方向与力F方向相反，根据力的平行四边形定则判断哪种情况的合力沿速度方向。

【解答】解：由“上升器在月球表面起飞后的某段时间内做直线运动，飞行速度方向与水平面成θ角，速度大小不断增大”可知：上升器做加速直线运动，加速度方向沿速度方向，故合力的方向与速度方向同向。

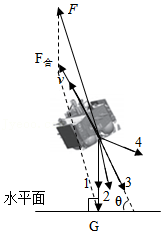
B、喷气方向与牵引力F方向相反，对探测器受力分析如图所示：F与重力的合力可以和速度方向同向，故可以沿2方向喷气，故B正确，

A、喷气沿1的方向时牵引力竖直向上，两个力的合力不可能沿速度方向，故A错误

C、沿3喷气时力F的沿速度方向，力F和重力的合力不能沿速度方向，故C错误；

D、沿4的方向喷气时，力F与重力均在速度方向的一边，故F和重力的合力不能沿速度方向，故D错误。

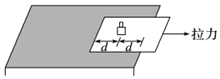
故选：B。



【点评】解题的关键是判断上升器的运动特点，会利用平行四边形定则判断合力的方向，

**二．多选题（共19小题）**

16．（广东模拟）如图所示，将小砝码放在桌面上的薄纸板上，若砝码和纸板的质量分别为M和m，各接触面间的动摩擦因数均为μ，砝码到纸板左端的距离和到桌面右端的距离均为d.现用水平向右的恒定拉力F拉动纸板，g为重力加速度，下列说法正确的是（　　）



A．纸板相对砝码运动时，纸板所受摩擦力的大小为μ（M+m）g

B．要使纸板相对砝码运动，F一定大于2μ（M+m）g

C．若砝码与纸板分离时的速度小于菁优网-jyeoo，砝码不会从桌面上掉下

D．当F＝μ（2M+3m）g时，砝码恰好到达桌面边缘

【分析】应用摩擦力公式求出纸板与砝码受到的摩擦力，然后求出摩擦力大小；根据牛顿第二定律求出加速度，要使纸板相对于砝码运动，纸板的加速度应大于砝码的加速度，然后求出拉力的最小值；当F＝μ（2M+3m）g时，根据牛顿第二定律分析求出砝码和纸板加速度，结合运动学公式求出分离时砝码的速度，结合速度位移公式求出砝码速度减为零的位置，从而判断出砝码的位置。

【解答】解：A、当纸板相对砝码运动时，纸板所受的摩擦力：μ（M+m）g+μMg，故A错误；

B、设砝码的加速度为a1，纸板的加速度为a2，则有：μMg＝Ma1，F﹣μMg﹣μ（M+m）g＝ma2，发生相对运动需要a2＞a1，解得：F＞2μ（M+m）g，故B正确；

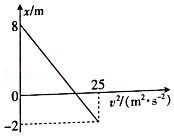
C、若砝码与纸板分离时的速度小于 菁优网-jyeoo，砝码匀加速运动的位移小于x＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，匀减速运动的位移小于x′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，则总位移小于d，不会从桌面掉下，故C正确；

D、当F＝μ（2M+3m）g时，砝码未脱离时的加速度a1＝μg，纸板的加速度：a2＝菁优网-jyeoo＝2μg，根据 菁优网-jyeooa2t2﹣菁优网-jyeooa1t2＝d，解得：t＝菁优网-jyeoo，则此时砝码的速度v＝a1t＝菁优网-jyeoo，砝码脱离纸板后做匀减速运动，匀减速运动的加速度大小a′＝μg，则匀减速运动的位移：x＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeood，而匀加速运动的位移x′＝菁优网-jyeooa1t2＝菁优网-jyeood，则砝码恰好到达桌面边缘，故D正确。

故选：BCD。

【点评】对于牛顿第二定律的综合应用问题，关键是弄清楚物体的运动过程和受力情况，利用牛顿第二定律或运动学的计算公式求解加速度，再根据题目要求进行解答；知道加速度是联系静力学和运动学的桥梁。

17．（邢台月考）水平地面上一辆质量m＝2kg的玩具赛车在牵引力作用下做匀变速直线运动，赛车运动中受到的阻力恒为车重的菁优网-jyeoo，已知t＝0时，赛车的初速度大小v0＝5m/s，此后它相对原点的位置坐标x与速度的平方v2的关系图像如图所示，取重力加速度大小g＝10m/s2，根据图像可知（　　）



A．t＝1s时，赛车的位置坐标x＝0

B．t＝2s时，赛车的速度大小为3m/s

C．赛车的加速度大小为1.25m/s2

D．赛车前2s内运动的位移大小为7.5m

【分析】根据速度﹣时间公式和位移﹣时间公式求解对应时间的速度和位移，结合题图找到初始位置坐标，再求出第1s内的位移大小，从而确定其1s时的位置坐标；根据匀变速直线运动的速度﹣位移关系式和图象结合求赛车的加速度大小；根据速度﹣位移公式求出x与v2的函数关系，结合题图的斜率求加速度。

【解答】解：A、初速度v0＝5m/s，由题图可知，初位置坐标为x0＝﹣2m，第1s内的位移x1＝v0t1+菁优网-jyeooat12＝（5×1﹣×1.25×12）m＝4.375m，故t＝1s时，赛车的位置坐标为x＝x0+x1＝﹣2m+4.375m＝2.375m，故A错误；

B、t＝2s时，赛车的速度大小为v＝v0+at＝5m/s+（﹣1.25）×2m/s＝2.5m/s，故B错误；

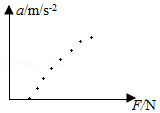
C、根据匀变速直线运动的速度﹣位移关系式v2﹣v02＝2a（x﹣x0）得：a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝﹣1.25m/s2，故C正确；

D、赛车前2s内运动的位移大小为x2＝菁优网-jyeoo•t＝菁优网-jyeoo2m＝7.5m，故D正确。

故选：CD。

【点评】解决本题的关键是根据x﹣v2的函数关系式，结合图象求出赛车的加速度，并由初速度找到初位置坐标。

18．（红桥区一模）在“验证牛顿运动定律”的实验中，保持小车的质量不变，改变所挂钩码的数量，多次重复测量。在某次实验中根据测得的多组数据在坐标纸上画出a﹣F关系的点迹，如图所示。经过分析，发现这些点迹存在一些问题，产生这些问题的要原因可能是（　　）



A．轨道与水平方向夹角太小或没有平衡摩擦力

B．轨道与水平方向夹角太大

C．所挂钩码的总质量太大，造成上部点迹有向下弯曲趋势

D．所用小车的质量太大，造成上部点迹有向下弯曲趋势

【分析】如果轨道倾角太大，图象在纵轴上的截距大于0；在没有或忘记平衡摩擦力的情况下，在横轴的截距大于0；当所挂钩码质量太大时造成上部点迹向下弯曲．

【解答】解：AB、由图可知，当施加的拉力不为零时，加速度仍为零，所以可能没有平衡摩擦力或平衡摩擦力过小，即轨道与水平方向夹角太小，故A正确，B错误；

CD、造成上部点迹有向下弯曲趋势，是因为没有满足所挂钩码的总质量远远小于小车质量，即所挂钩码的总质量太大，小车的质量太小，故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查了验证牛顿第二运动定律中减少实验误差的方法：一、平衡摩擦力；二、钩码的质量远小于小车的质量。

19．（河南月考）如图所示，在水平光滑桌面上放有m1和m2两个小物块，它们中间有细线连接。已知m1＝4kg、m2＝6kg，连接它们的细线最大能承受12N的拉力。现用水平外力F1向左拉m1或用水平外力F2向右拉m2，为保持细线不断，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．F1的最大值为20N B．F1的最大值为30N

C．F2的最大值为20N D．F2的最大值为30N

【分析】连接的细线仅能承受12N的拉力，桌面水平光滑，为使线不断而又使它们一起运动获得最大加速度，可以隔离物体先分析出最大加速度，然后整体分析求出水平拉力的最大值。

【解答】解：AB、若施加的水平向左的拉力F1，以m2为研究对象，由牛顿第二定律得：

Tm＝m2a1m…①

以整体为研究对象，由牛顿第二定律得：

F1＝（m1+m2）a1m…②

联立解得；F1m＝20N，故A正确，B错误；

CD、若施加的水平向右的拉力F，以m1为研究对象，由牛顿第二定律得：

Tm＝m1a′m

F2m＝（m1+m2）a2m…②

联立求解得：F2m＝30N，故C错误，D正确；

故选：AD。

【点评】本题考查了牛顿第二定律的应用，正确选取研究对象，受力分析，然后利用牛顿第二定律列式求解是此类问题的一般思路。

20．（福州期末）如图所示，在水平力F作用下，质量为m的物体沿竖直墙以加速度a加速下滑，若物体与墙壁的动摩擦因数为μ，则物体所受的摩擦力的大小为（　　）



A．μmg B．μF+mg C．μF D．mg﹣ma

【分析】物体在墙面上匀速下滑，则受到滑动摩擦力，由滑动摩擦力公式可求出；同时物体匀速运动，则受力平衡，由平衡关系也可求得摩擦力。

【解答】解：物体对墙壁的压力为F，物体向下滑动，故物体受到向上的滑动摩擦力为μF；

物体匀加速下滑，由牛顿第二定律可得，mg﹣f＝ma，解得：f＝mg﹣ma，故CD正确，AB错误。

故选：CD。

【点评】本题很多同学会漏选D，只想到用滑动摩擦力公式而忽略了牛顿第二定律的应用，另外在求滑动摩擦力时注意F为正压力，而不是物体的重力。

21．（眉山期末）关于牛顿运动定律，下列说法正确的是（　　）

A．物体的加速度方向一定与物体所受合力方向一致

B．物体所受合力不为零时，运动状态可能不发生变化

C．牛顿第一定律、牛顿第二定律都可以通过实验来证明

D．一对作用力和反作用力总是同时产生、同时变化、同时消失

【分析】由牛顿第二定律F＝ma，可知F与a方向相同，明确牛顿第一定律中的理想实验内容；一对作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，同时存在、同时变化；

【解答】解：A.根据牛顿第二定律F＝ma，物体的加速度方向一定与物体所受合力方向一致，故A正确；

B.物体所受合力不为零时，根据牛顿第二定律，物体一定存在加速度，运动状态一定会发生变化，故B错误；C.牛顿第一定律是理想实验定律，是通过斜面实验外推出来的，不可以通过实验来证明，故C错误；

D.相互作用的一对作用力和反作用力总是同时产生、同时变化、同时消失，故D正确；

故选：AD。

【点评】本题考查力学中的基本内容，属基础问题的考查，在平时多加积累即可做好这一类的题目.

22．（岳麓区校级期末）下列对牛顿第二定律的理解正确的是（　　）

A．由F＝ma可知，F与a成正比，m与a成反比

B．对于一个确定的物体，受到的合外力越大，则它的加速度就越大

C．物体加速度的方向总跟物体所受合外力的方向一致

D．物体的运动方向一定与它所受合外力的方向一致

【分析】根据牛顿第二定律a＝菁优网-jyeoo可知，物体的加速度与其所受合外力成正比，与其质量成反比，加速度与合外力具有瞬时对应关系，加速度的方向与合外力的方向相同。

【解答】解：A、根据牛顿第二定律F＝ma得a＝菁优网-jyeoo，可知，物体的加速度a与其所受合外力F成正比，与其质量m成反比，不能说：F与a成正比，m与a成反比，故A错误；

B、对于一个确定的物体，质量一定，由F＝ma知物体受到的合外力越大，加速度就越大，故B正确；

C、根据F＝ma可知，物体加速度的方向总跟物体所受合外力的方向一致，故C正确；

D、物体的运动方向不一定与它所受合外力的方向一致，故D错误。

故选：BC。

【点评】解决本题的关键要理解并掌握牛顿第二定律，知道加速度与合外力、质量的关系。

23．（株洲期末）平直路面上质量是20kg的手推车在受到60N的水平推力时，做加速度为1.5m/s2的匀加速直线运动，如果撤去推力，则（　　）

A．手推车做匀速直线运动

B．手推车做匀减速直线运动

C．手推车受到的摩擦力大小为15N

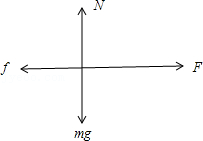
D．手推车的加速度大小为1.5m/s2

【分析】根据牛顿第二定律求出物体所受合外力，再根据力的合成求车所受摩擦力的大小； 撤去推力后，车在滑动摩擦力作用下做匀减速运动，根据牛顿第二定律求出车的加速度大小即可．

【解答】解：ABC、如图对小车进行受力分析有：小车所受合力F合＝F﹣f，根据牛顿第二定律有：F合＝ma，由此可得小车所受摩擦力：f＝F﹣F合＝F﹣ma＝60﹣20×1.5N＝30N，所以撤去推力后手推车在摩擦力的作用下做匀减速直线运动，摩擦力为30N，故B正确，AC错误；

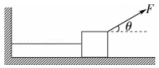
D、撤去力F后小车在摩擦力作用下产生加速度，此时小车所受合力F合′＝f＝ma′，小车产生的加速度a′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝1.5m/s2，故D正确。

故选：BD。



【点评】本题是简单的已知物体运动求物体受力的问题，关键是抓住牛顿第二定律由物体的运动求出物体所受合力，要注意撤去推力后摩擦力不发生变化。

24．（河池期末）如图所示，在水平面上有一质量m＝1kg的物块与水平细绳相连，物块在与水平方向的夹角θ＝30°、大小为10N的拉力F作用下处于静止状态。已知物块与水平面间的动摩擦因数μ＝菁优网-jyeoo，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，g取10m/s2，以下说法正确的是（　　）



A．此时细绳的弹力大小为5菁优网-jyeooN

B．当撤去拉力F的瞬间，物块的加速度为零

C．若剪断细绳，则细绳剪断的瞬间物块的加速度大小为菁优网-jyeoom/s2，方向向右

D．若剪断细绳，则细绳剪断的瞬间物块的加速度大小为5菁优网-jyeoom/s2，方向向右

【分析】对物体受力分析，根据共点力平衡判断物体的受力大小关系；剪断细绳，判断物体受力，结合牛顿第二定律求解加速度。

【解答】解：A、对物体受力分析如图所示，根据共点力平衡，

在竖直方向上有：Fsinθ+FN＝mg

在水平方向上有：T+μFN＝Fcosθ

解得：T＝菁优网-jyeooN，故A错误；

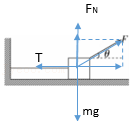
B、撤去拉力F的瞬间，细绳的弹力突变为0，物块的加速度为0，故B正确；

CD、剪断细绳，物块受重力、拉力F、摩擦力作用，由牛顿第二定律得：

Fcosθ﹣μ（mg﹣Fsinθ）＝ma

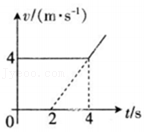
解得：a＝菁优网-jyeoom/s2，方向向右，故C正确，D错误。

故选：BC。



【点评】本题主要考查牛顿第二定律的应用，要注意判断撤去拉力或剪断细绳瞬间，由于细绳形变不明显而细绳拉力瞬间为零。

25．（新乡期末）质量为2kg的木块在水平拉力的作用下在水平地面上运动，从t＝0时刻开始其速度﹣时间图象如图所示。已知木块与水平地面间的动摩擦因数为0.1，取重力加速度大小g＝10m/s2，下列说法正确的是（　　）



A．0～4s内，木块的加速度为0，所以不受摩擦力的作用

B．0～4s内，木块受到的合力大小始终为0

C．0～4s内，木块的位移大小为20m

D．4s后拉力大小为6N

【分析】在v﹣t图象中，直线的斜率代表加速度，直线与时间轴所围的面积表示物体运动的位移，根据牛顿第二定律求得拉力即可。

【解答】解：AB、0～4s内，木块做匀速直线运动，加速度为0，此时拉力等于滑动摩擦力，受到的合力为零，故A错误，B正确；

C、在v﹣t图象中，直线与时间轴所围面积表示木块通过的位移，则x＝4×4m＝16m，故C错误；

D、在v﹣t图象中，斜率代表加速度，则有：a＝菁优网-jyeoo

根据牛顿第二定律可得：F﹣μmg＝ma

解得：F＝ma+μmg＝2×2N+0.1×2×10N＝6N，故D正确；

故选：BD。

【点评】本题主要考查了v﹣t图象，明确直线的斜率代表加速度，直线与时间轴所围的面积表示物体运动的位移，利用好牛顿第二定律，关键是正确的受力分析。

26．（宝安区期末）如图，大货车中间安装一个绷床。在大货车以很大的速度做匀速直线运动过程中，有一个运动员从绷床中间相对绷床垂直的方向弹起、忽略空气阻力。则该运动员（　　）



A．落到车的后面

B．仍然落在绷床原来的位置

C．弹起时绷床对运动员的力大于运动员对绷床的力

D．弹起过程床对运动员的平均弹力大于运动员本身的重力

【分析】根据惯性定律判断运动员弹起后的落到车上的位置；根据牛顿第二、三定律判断运动员受到蹦床的弹力。

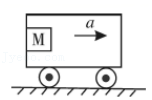
【解答】解：AB、因为惯性，运动员弹起时，保持与车在水平方向同步运动，所以仍然落在弹起的位置，故A错误，B正确；

CD、弹起过程蹦床对运动员的平均弹力大于运动员本身的重力，从而产生向上加速度。根据牛顿第三定律，蹦床对运动员的力等于运动员对蹦床的力，故C错误，D正确。

故选：BD。

【点评】对于运动员弹起时运动的规律，要注意结合惯性定律进行判断，即弹起时运动员有水平向前的速度。

27．（哈尔滨期末）如图所示，当小车向右加速运动时，物块M相对车厢静止于竖直车厢壁上，当车的加速度增大时（　　）



A．M对车厢壁的压力不变 B．M受静摩擦力增大

C．M受静摩擦力不变 D．M仍相对于车厢静止

【分析】物块M相对车厢壁静止，应用牛顿第二定律求出车厢壁的支持力，应用平衡条件求出摩擦力，然后根据题意分析答题。

【解答】解：A、对M，在水平方向，由牛顿第二定律得：F＝Ma，a增大，车厢壁对M的支持力增大，由牛顿第三定律可知，M对车厢壁的压力增大，故A错误；

BCD、M相对于车厢壁静止，在竖直方向，由平衡条件得：f＝Mg，车的加速度增大时，静摩擦力f不变，M扔相对于车厢静止，故B错误，CD正确。

故选：CD。

【点评】本题考查了牛顿第二定律的应用，分析清楚M的受力情况，应用牛顿第二定律与平衡条件即可解题，注意物体相对小车静止，受到的是静摩擦力，且静摩擦力与重力平衡。

28．（凉州区校级期末）如图所示，质量为20kg的物体，受到大小为30N的水平向右的力的作用向右运动，它与水平面间的动摩擦因数为0.1，则该物体（g取10m/s2）（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．受到的摩擦力大小为20N，方向向左

B．受到的摩擦力大小为20N，方向向右

C．运动的加速度大小为1.5m/s2，方向向左

D．运动的加速度大小为0.5m/s2，方向向右

【分析】由题意可知物体受到滑动摩擦力，由f＝μFN可求向物体受到的摩擦力的大小；根据牛顿第二定律列方程求物体的加速度．

【解答】解：物体相对地面运动，故物体受到滑动摩擦力，则摩擦力的大小为：f＝μFN＝μmg＝20N；

滑动摩擦力的方向与相对运动方向相反，故摩擦力方向向左，根据牛顿第二定律得：F﹣f＝ma

得：a＝菁优网-jyeoom/s2＝﹣0.5m/s2，方向向左；

故选：AD。

【点评】本题考查摩擦力的大小及方向，在求摩擦力的题目时，要先明确是静摩擦力还是滑动摩擦力，再根据其不同性质进行求解．

29．（让胡路区校级期末）如图所示，物体a、b用一根不可伸长的轻细绳相连，再用一根轻弹簧将a和天花板相连，已知物体a、b的质量相等，重力加速度为g。当在P点剪断绳子的瞬间，下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．物体a的加速度大小为零

B．物体b的加速度大小为零

C．物体a的加速度大小为g

D．物体b的加速度与物体a的加速度大小相等

【分析】弹簧弹力不能发生突变，在剪断瞬间仍然保持原来的大小和方向；而细绳的弹力会发生突变，在剪断瞬间会突然改变；剪断细线前对a、b和整体物体分别受力分析，根据平衡条件求出细线的弹力，断开细线后，再分别对a、b受力分析，求解出合力并运用牛顿第二定律求解加速度。

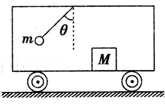
【解答】解：AC、设ab物体的质量均为m，剪断细线前，对ab整体受力分析，受到总重力和弹簧的弹力而平衡，故F弹＝2mg；再对物体a受力分析，受到重力、细线拉力和弹簧的拉力，剪断细线后，重力和弹簧的弹力不变，细线的拉力减为零，故物体a受到的力的合力等于mg，根据牛顿第二定律得a的加速度为aa＝菁优网-jyeoo＝g，故A错误，C正确；

BD、对物体b受力分析，受到重力、细线拉力，剪断细线后，重力不变，细线的拉力减为零，故物体b受到的力的合力等于mg，根据牛顿第二定律得b的加速度为ab＝g，所以物体a的加速度与物体b的加速度大小相等，故B错误，D正确；

故选：CD。

【点评】本题是力学中的瞬时问题，关键是先根据平衡条件求出各个力，然后根据牛顿第二定律列式求解加速度；同时要注意轻弹簧的弹力与形变量成正比，来不及突变，而细线的弹力是有微小形变产生的，故可以突变。

30．（让胡路区校级期末）在汽车内的悬线上挂着一个小球m，实验表明当汽车做匀变速直线运动时，悬线将与竖直方向成某一固定角度θ，如图所示。若在汽车底板上还有一个跟它相对静止的物体M，则关于汽车的运动情况和物体M的受力情况分析正确的是（　　）



A．汽车可能向右做加速运动

B．汽车一定向左做加速运动

C．M除受到重力、底板的支持力作用外，还一定受到向左的摩擦力的作用

D．M除受到重力、底板的支持力作用外，还一定受到向右的摩擦力的作用

【分析】先以小球为研究对象，分析受力情况，根据牛顿第二定律可求得加速度，判断汽车的运动情况；再以M为研究对象，根据牛顿第二定律，分析受力情况．

【解答】解：AB、以小球为研究对象，分析受力情况：重力mg和细线的拉力F，由于小球的加速度水平向右，根据牛顿第二定律得知，小球的合力也水平向右，如图，则有mgtanθ＝ma，得a＝gtanθ，θ一定，则加速度a一定，汽车的加速度也一定，则汽车可能向右做匀加速运动，也可能向左做匀减速运动，故A正确，B错误；

CD、对M受力分析：M受到重力、底板的支持力。M相对于汽车静止，M的加速度必定水平向右，根据牛顿第二定律得知，一定受到水平向右的摩擦力，故C错误，D正确。

故选：AD。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【点评】本题运用合成法研究小球的加速度，关键抓住小球的加速度与汽车相同，沿水平向右方向，由牛顿第二定律分析受力情况．

31．（嫩江市校级期末）关于牛顿第二定律，下列说法中正确的有（　　）

A．由F＝ma可知，物体所受的合外力与物体的质量和加速度成正比

B．公式F＝ma中，F表示物体所受合力，a实际上是作用于该物体上每一个力所产生的加速度的矢量和

C．某一瞬间的加速度只决定于这一瞬间物体所受合外力，而与这之前或之后的受力无关

D．物体的运动方向一定与它所受合外力方向一致

【分析】牛顿第二定律属于经典力学的范畴，适用于宏观物体、低速运动．牛顿第二定律体现了瞬时性，同一性，矢量性。

【解答】解：A、由F＝ma可知，当物体质量一定时，物体受到的合外力与加速度成正比。故A错误；

B、根据a＝菁优网-jyeoo，a等于作用在物体上的合力与质量的比值，也可以说成是每个力产生的加速度的矢量和，故B正确；

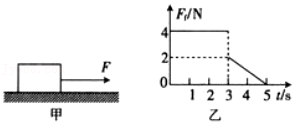
C、根据a＝菁优网-jyeoo，合力变化，加速度变化，某一瞬时的加速度，只能由这一瞬时的外力决定。故C正确；

D、根据a＝菁优网-jyeoo，知加速度的方向与合外力的方向相同，但运动的方向不一定与加速度方向相同。故D错误。

故选：BC。

【点评】解决本题的关键理解牛顿第二定律的特点，瞬时性、同一性、矢量性

32．（洛龙区校级月考）如图甲所示，一质量为1kg的物体在水平拉力F的作用下沿水平面做匀速直线运动，从t＝1s时刻开始，拉力F随时间均匀减小，物体受到的摩擦力Ff随时间t变化的规律如图乙所示。下列说法正确的是（　　）



A．t＝3s时物体刚好停止

B．1～3s内，物体开始做匀减速运动

C．t＝2s时，物体的加速度大小为1m/s2

D．3s～5s内，摩擦力对物体做负功

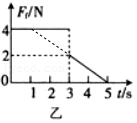
【分析】用水平力F拉着一物体在水平地面上做匀速运动，从t＝1s开始力F随时间均匀减小，物体先做减速运动，所受摩擦力为滑动摩擦力，当物体速度为零后，物体受静摩擦力，根据图象求出2s末时的速度，再根据牛顿第二定律求出t＝2s时物体做减速运动的加速度大小。

【解答】解：AB、物体在开始在F作用下做匀速直线运动，由图可知，滑动摩擦力的大小为4N，拉力随时间均匀减小后，物体开始做减速运动，即在1s时物体开始做减速运动，拉力减小，合力减小，加速度减小，做变减速运动，3s后，摩擦力随F的减小而减小，可知物体在t＝3s时刚好停止，然后静摩擦力的大小等于拉力的大小，故A正确，B错误；

C、拉力的变化应如图中虚线所示，由图可知，t＝2s时，拉力大小为3N，则加速度大小a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝1m/s2，故C正确；

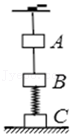
D、由以上分析可知，3s后物体保持静止，故摩擦力对物体不做功，故D错误。

故选：AC。



【点评】解决本题的关键知道物体做匀速直线运动，拉力减小后，先做减速运动，最终静止；结合图象找出关键点，比如：拉力开始减小的时刻，摩擦力由滑动摩擦力变为静摩擦力的时刻等。

33．（沙湾区校级月考）如图所示，质量相等的三个物块A、B、C，A与天花板之间、A与B之间用轻绳相连，B与C之间用轻弹簧相连，当系统静止时，C恰好与水平面接触，此时弹簧伸长量为x。现将AB间的细绳剪断，取向下为正方向，重力加速度为g，下列说法正确的是（　　）



A．剪断细绳的瞬间A、B、C 的加速度分别为0、g、g

B．剪断细绳的瞬间A、B、C 的加速度分别为0、2g、0

C．剪断细绳后B 物块向下运动距离x时加速度最小

D．剪断细绳后B 物块向下运动距离2x时速度最大

【分析】剪断细绳的瞬间，细绳的张力立即消失，这一瞬间弹簧的形变量没有发生变化，弹簧的弹力不变，进而根据牛顿第二定律分析三球的加速度。

【解答】解：AB、设三个物块A、B、C的质量均为m。当系统静止时，C恰好与水平地面接触，则弹簧的弹力大小等于C的重力，即有 F＝mg；

剪断细绳的瞬间，细绳的张力立即消失，细绳的张力可突变，则A所受的上面细绳的拉力与重力重新平衡，则A的加速度为0；

而弹簧的弹力不变，则对B有：mg+F＝maB，得 aB＝2g

水平地面对C的支持力突然增大，C处于平衡状态，则C的加速度为0，所以剪断细绳的瞬间A、B、C的加速度分别为0、2g、0．故A错误，B正确。

CD、剪断细绳后B物块做简谐运动，当合力为零时，加速度为零，最小；此时有 kx′＝mg，得弹簧的压缩量x′＝菁优网-jyeoo，原来系统静止时有 kx＝mg，可知，x′＝x，所以B物块向下运动距离2x时加速度最小，速度最大，故C错误，D正确。

故选：BD。

【点评】本题是动力学中瞬时问题，此类问题往往先分析悬线剪断前弹簧的弹力，再分析悬线判断瞬间物体的受力情况，再求解加速度，抓住悬线剪断瞬间弹簧的弹力没有来得及变化。

34．（辽宁模拟）如图所示，粗糙水平面上放置B、C两物体，A叠放在C上，A、B、C的质量分别为m、2m和3m，物体B、C与水平面间的动摩擦因数相同，其间用一不可伸长的轻绳相连，轻绳能承受的最大拉力为T，现用水平拉力F拉物体B，使三个物体一起向右加速运动，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．此过程中物体C受重力等五个力作用

B．当F逐渐增大到T时，轻绳刚好被拉断

C．当F逐渐增大到1.5T时，轻绳刚好被拉断

D．若水平面光滑，则绳刚要断时，A、C间的摩擦力为菁优网-jyeoo

【分析】对物体C进行受力分析可知，一共有6力；如果水平面粗糙，先把ABC看成是一个整体，根据牛顿第二定律可以求出整体的加速度，再对整体AC，根据牛顿定律可以求出F和T的关系；若水平面光滑，分别对整体ABC，整体AC，及C进行受力分析，根据牛顿第二定律列出方程求解。

【解答】解：A、物体C受到力有重力、支持力、绳的拉力、A对C的压力、地面对C的摩擦力、A对C的摩擦力，共6个力，故A错误。

B、把ABC看成是一个整体，整体的质量为6m，根据牛顿第二定律有：F﹣μ•6mg＝6ma，得a＝菁优网-jyeoo，

把AC看成是一个整体，绳子将被拉断的瞬间，根据牛顿第二定律有：T﹣μ（m+3m）g＝（m+3m）a，解得：F＝1.5T，故B错误，C正确。

D、若水平面光滑，则绳刚要断时，对于整体ABC，根据牛顿第二定律：F＝6ma ①

对整体AC，根据牛顿第二定律：T＝4ma ②

对A，根据牛顿第二定律：f＝ma ③

联合①②③解得A、C间的摩擦力：f＝菁优网-jyeoo．故D正确。

故选：CD。

【点评】本题考查了牛顿第二定律及受力分析等知识点。受力分析是处理力学问题的关键和基础，所以要熟练掌握物体受力分析的一般步骤和方法。通常在分析外力对系统作用时，用整体法；在分析系统内各物体之间的相互作用时，用隔离法。有时在解答一个问题时要多次选取研究对象，需要整体法与隔离法交叉使用。

**三．填空题（共7小题）**

35．（芜湖期中）机动车辆礼让行人是文明出行的良好习惯。某驾驶员开车，车速为54km/h。当他看到前方斑马线处有行人通过，便立即刹车。刹车后汽车做匀减速直线运动，历时3s直至停止。已知驾驶员和汽车的总质量为1200kg，则刹车过程中汽车加速度的大小为　5　m/s2，所受阻力的大小为　6000　N。

【分析】根据速度公式可求加速度；根据牛顿第二定律可求受到的阻力。

【解答】解：54km/h＝菁优网-jyeoom/s＝15m/s

对车采用逆向思维方法，根据运动学公式得：

v＝at

解得：a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝5m/s2

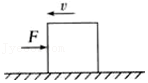
根据牛顿第二定律得：

f＝ma＝1200×5N＝6000N

故答案为：5；6000

【点评】本题是一道考查运动学公式及牛顿第二定律的基础题，注意逆向思维方法的应用。

36．（金台区期末）如图所示，质量为2kg的物体在水平面上向左运动，物体与水平面间的动摩擦因数为μ＝0.2，与此同时，物体还受到一个水平向右的推力F＝12N，则物体运动的加速度大小为（g取10m/s2）　8m/s2　。



【分析】对物体进行受力分析，求出其合力，运用牛顿第二定律求出物体的加速度。

【解答】解：在水平地面上向左运动，竖直方向受重力、支持力，水平方向受水平向右的推力、水平向右的摩擦力。

水平向右的推力F＝12N，摩擦力f＝μN＝μmg＝0.2×2×10＝4N，

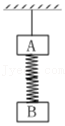
所以合力大小为F合＝12N+4N＝16N，方向水平向右，

根据牛顿第二定律得：a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝8m/s2，水平向右。

故答案为：8m/s2。

【点评】本题考查牛顿第二定律的应用，处理这类问题的基本思路是，先分析物体的受力情况求出合力，根据牛顿第二定律求出加速度，本题中容易出错的是滑动摩擦力方向的判断，很多同学易受外力方向的影响而判断错误．

37．（安庆期末）如图所示，细绳下悬挂由轻弹簧连接的物体A和B，质量均为m。系统处于静止状态，绳和弹簧质量不计。重力加速度为g，则剪断绳的瞬时，物体A和B的加速度aA、aB大小分别为　2g　、　0　。



【分析】剪断绳前，根据共点力平衡条件求出弹簧弹力的大小，剪断轻绳的瞬间，弹簧的弹力不变，然后根据牛顿第二定律分别求出A、B的加速度大小。

【解答】解：剪断绳前，以B为研究对象，可得弹簧的弹力 F＝mg

剪断细绳的瞬间，弹簧的弹力不变，对A分析，根据牛顿第二定律得，A的加速度 aA＝菁优网-jyeoo＝2g，方向竖直向下。

对B分析，B所受的合力仍为零，加速度为零。

故答案为：2g；0。

【点评】本题考查了牛顿第二定律的瞬时问题，知道剪断轻绳的瞬间，弹簧的弹力不变，结合牛顿第二定律进行求解。

38．（吉林学业考试）某物体所受合力为10N时，物体的加速度大小为5m/s2，物体的质量是　2　kg；若合力变为4N，物体的加速度大小为　2　m/s2。

【分析】根据牛顿第二定律求出物体的质量，当合力变为4N时，根据牛顿第二定律求出物体的加速度．

【解答】解：根据牛顿第二定律得，F合＝ma，即m＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeookg＝2kg；

若合力变为4N，物体的加速度a′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝2m/s2．

故答案为：2，2．

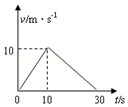
【点评】本题考查了牛顿第二定律的基本运用，要注意把握运动改变时质量不变．

39．（内蒙古学业考试）在水平地面上有一物体在水平拉力F的作用下由静止开始运动，10s后拉力大小减为菁优网-jyeoo，方向不变，再经过20s停止运动。该物体的速度与时间的关系如图所示。重力加速度g取10m/s2．求：

（1）整个过程中物体的位移大小　150　m；

（2）物体前10s的加速度大小　1　m/s2；

（3）物体与地面的动摩擦因数是　0.1　。



【分析】（1）v﹣t图象与坐标轴所围成图形的面积等于物体的位移大小，根据图示图象求出物体的位移大小。

（2）根据图示图象应用加速度的定义式求出物体的加速度。

（3）求出物体的加速度，然后应用牛顿第二定律求出物体与地面的动摩擦因数。

【解答】解：（1）整个过程中物体的位移大小：x＝菁优网-jyeoo m＝150m。

（2）由v﹣t图的斜率可知前10秒的加速度大小：a＝菁优网-jyeoo＝1m/s2。

（3）由图示v﹣t图象可知，10﹣30s内物体的加速度大小：

a′＝菁优网-jyeoo，

对物体，由牛顿第二定律得：

F﹣μmg＝ma，μmg﹣菁优网-jyeoo＝ma′，

代入数据解得：μ＝0.1；

故答案为：150；1；0.1。

【点评】本题要充分挖掘图象的信息，由斜率等于加速度求得前10秒的加速度，对图象问题要挖掘图象的含义、斜率的含义、截距的意义、面积的含义等信息。

40．（巴楚县校级期末）运动物体的加速度的方向跟　合力　的方向相同。

【分析】根据牛顿第二定律可作答。

【解答】解：由牛顿第二定律知，物体加速度的大小跟它受到的合力成正比、跟它的质量成反比，加速度的方向跟合力的方向相同；

故答案为：合力

【点评】求解本题的关键理解牛顿第二定律，知道力是改变物体运动状态的物理量。

41．（渭滨区期末）一个质量为的物4kg体受到几个共点力的作用而处于平衡状态．若将物体受到的一个向东方向、大小为8N的力改为向西，其它力均不变．物体的加速度大小为　4　m/s2，方向为　向西　．

【分析】物体受到几个共点力的作用处于平衡状态时，物体的合力为零，向东方向、大小为8N的力与其余所有力的合力大小相等、方向相反．当将物体受到的一个向东方向、大小为8N的力改为向西，其它力均不变时，求出此时的合力，根据牛顿第二定律求解加速度大小和方向．

【解答】解：物体受到几个共点力的作用处于平衡状态时，物体的合力为零，向东方向、大小为8N的力与其余所有力的合力大小相等、方向相反，则其余力的合力方向向西，大小为8N．将物体受到的一个向东方向、大小为8N的力改为向西，其它力均不变时，则物体的合力大小为16N，方向向西．

根据牛顿第二定律得

加速度大小a＝菁优网-jyeoo＝4m/s2，方向向西．

故答案为：4；向西．

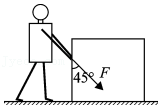
【点评】本题关键是应用平衡条件的推论求解合力．平衡条件的推论是：物体几个共点力作用下处于平衡状态时，一个力与其余力的合力大小相等、方向相反，作用在同一直线上．

**四．计算题（共6小题）**

42．（保定二模）货场一货箱质量为m，工人需要下蹲弓步对货箱施加0.3mg（g为重力加速度）的水平力，货箱才能以0.1g的加速度开始沿水平地面运动，运动起来后工人站直并对货箱施加与竖直方向成45°角的作用力F（未知），如图所示，货箱恰能向前匀速运动。求：

（1）货箱与水平地面间的动摩擦因数μ；

（2）力F的大小。



【分析】根据题意对货箱进行受力分析，由于货箱做匀速运动，因此可利用共点力平衡条件求解

【解答】解：（1）施加水平力时，以货箱为研究对象

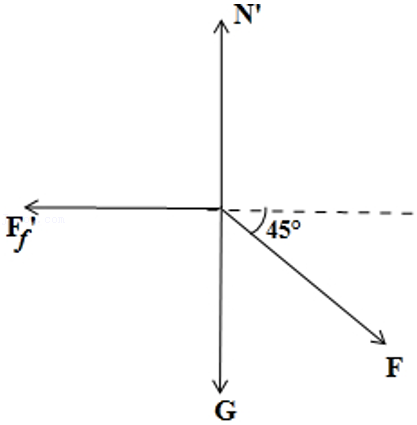
水平方向上0.3mg﹣Ff＝ma，

Ff＝μN，

竖直方向上N＝mg，

解得μ＝0.2；

（2）施加如图所示的作用力F时，以货箱为研究对象，受力分析如图



水平方向上Fsin45°＝Ff'，

Ff'＝μN'，

竖直方向上Ff'＝mg+Fcos45°，

解得F＝菁优网-jyeoomg，

答：（1）货箱与水平地面间的动摩擦因数μ为0.2；

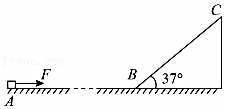
（2）力F的大小为菁优网-jyeoomg。

【点评】本题考查学生受力分析能力以及运用共点力平衡条件解题的能力，要学学生根据题目要求进行受力分析，难度不大。

43．（晋城月考）如图所示，水平轨道AB长为x1＝10m，与倾角为θ°＝37、长为x2＝5m的斜面BC在B处连接。有一质量为m＝3kg的滑块（可视为质点），从A点由静止开始受到水平向右的拉力F＝30N的作用，经过一段时间后，滑块到达B点并滑上斜面，同时撤去拉力F，最后滑块恰好可以滑到斜面的最高点C。已知滑块经过B点时，速度方向改变但大小不变，滑块与AB间的动摩擦因数μ1＝0.5，重力加速度g取10m/s2，sin37°＝0.6，cos37°＝0.8。求：

（1）滑块从A点运动到B点所用的时间；

（2）滑块与斜面BC间的动摩擦因数μ2为多少？



【分析】（1）研究滑块在斜面上滑的过程，根据牛顿第二定律求得加速度，由位移公式求滑块过B点的时间；

（2）根据牛顿第二定律求出滑块在撤去拉力后的加速度，根据运动学公式求解动摩擦因数。

【解答】解：（1）物体在AB段加速运动，有F﹣μ1mg＝ma1，x1＝菁优网-jyeooa1t2

代入数据解得a1＝5m/s2，t＝2s

（2）物体到达B点的速度为v＝a1t＝5×2m/s＝10m/s

物体在BC段减速运动，有：﹣mgsin37°﹣μ2mgcos37°＝ma2

0﹣v2＝﹣2a2x2

代入数据解得μ2＝0.5

答：（1）滑块从A点运动到B点所用的时间为2s；

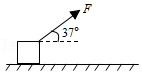
（2）滑块与斜面BC间的动摩擦因数μ2为0.5.

【点评】本题是多过程问题，关键要明确各个之间的联系，如速度关系、位移关系，要把握前一过程的末速度就是后一过程的初速度。

44．（红桥区一模）如图所示，质量m＝4.6kg（g＝10m/s2）的金属块放在水平桌面上，在斜向上的恒定拉力F作用下，向右以v0＝2.0m/s的速度做匀速直线运动。已知F＝10.0N，方向与水平面之间的夹角θ＝37°。（sin37°＝0.60，cos37°＝0.80）

（1）求金属块与桌面间的动摩擦因数μ；

（2）如果从某时刻起撤去拉力F，求撤去拉力后金属块还能在桌面上滑行的最大距离s。



【分析】（1）根据受力分析，结合共点力的平衡条件可以求出动摩擦因数；

（2）根据牛顿第二定律，结合运动学规律可以求出金属块滑行的最大距离。

【解答】解：（1）由题意可知金属块做匀速直线运动，对金属块受力分析有

竖直方向N+Fsin37°＝mg

水平方向 Fcos37°＝f

又f＝μN

整理可得 Fcos37°＝μ（mg﹣Fsin37°）

代入数据解得μ＝0.2

（2）从某时刻起撤去拉力F，则金属块只受摩擦力作用，由牛顿第二定律可得

f′＝μmg＝ma

根据运动学规律有菁优网-jyeoo＝2as

联立代入数据可得s＝1m

答：（1）金属块与桌面间的动摩擦因数μ为0.2；

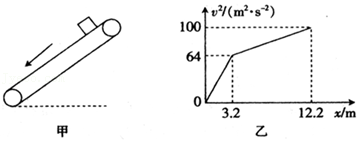
（2）如果从某时刻起撤去拉力F，撤去拉力后金属块还能在桌面上滑行的最大距离s为1m。

【点评】在物体受力平衡时合力为零，若把力分解在两个方向，则两个方向上的合力均为零。

45．（阜阳模拟）如图甲，足够长的倾斜传送带以某一恒定的速率逆时针运行。现将一小滑块（视为质点）轻放在传送带的顶端，滑块在传送带上运动的速度的二次方随位移变化的关系如图乙。取重力加速度大小g＝10m/s2。求：

（1）滑块在0～3.2m位移内的加速度大小a1及其在3.2m～12.2m位移内的加速度大小a2；

（2）滑块与传送带间的动摩擦因数µ。



【分析】（1）写出图像的函数表达式，再结合图像可以求出加速度大小；

（2）通过受力分析，利用牛顿第二定律可以求出动摩擦因数。

【解答】解：（1）由匀变速直线运动的速度﹣位移公式得

v2﹣菁优网-jyeoo＝2ax

得v2＝2ax+菁优网-jyeoo

结合图乙有

2a1＝菁优网-jyeoom/s2

2a2＝菁优网-jyeoom/s2

解得a1＝10m/s2

a2＝2m/s2

（2）设滑块的质量为m，传送带的倾角为θ，由牛顿第二定律有

mgsinθ+μmgcosθ＝ma1

mgsinθ﹣μmgcosθ＝ma2

代入数据，解得μ＝0.5

答：（1）滑块在0～3.2m位移内的加速度大小为10m/s2

在3.2m～12.2m位移内的加速度大小为2m/s2；

（2）滑块与传送带间的动摩擦因数为0.5。

【点评】本题考查牛顿第二定律，再处理图像问题时要注意先写出图像的函数表达式，再结合图像得出相关信息。

46．（河池期末）一质量m＝0.5kg的物体，从离地面h＝32m的高处由静止开始加速下落，经过t＝4s时间落地。假设物体下落过程中所受的阻力f恒定，取g＝10m/s2。试求：

（1）物体下落的加速度的大小；

（2）下落过程中物体所受阻力f的大小。

【分析】（1）根据匀变速直线运动的位移﹣时间关系列式求出物体下落的加速度；

（2）对物体受力分析根据牛顿第二定律求出阻力的大小。

【解答】解：（1）由菁优网-jyeoo，解得物体下落过程中的加速度a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝4m/s2；

（2）物体下落过程受重力和空气阻力作用，

由牛顿第二定律有mg﹣f＝ma，

解得空气阻力f＝mg﹣ma＝0.5×10N﹣0.5×4N＝3N。

答：（1）物体下落的加速度的大小为4m/s2；

（2）下落过程中物体所受阻力f的大小为3N。

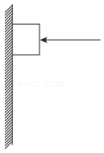
【点评】解决本题的关键知道加速度是联系力学和运动学的桥梁，通过加速度，可以根据力求运动，也可以根据运动求力。

47．（凯里市校级期末）质量为m＝1kg的物体在F＝20N的水平推力作用下。在t＝1s内沿竖直墙壁从静止开始下滑x0＝3m，求：（g取10m/s2）

（1）物体运动的加速度；

（2）物体与墙间的动摩擦因数；

（3）若在1s末时把水平推力改为F′＝70N，则物体下滑的总位移是多大？



【分析】（1）物体匀加速下落，根据匀变速直线运动的位移时间公式求出加速度。

（2）物体受重力、压力F、墙壁的弹力和滑动摩擦力作用。通过加速度，根据牛顿第二定律求出摩擦力大小，进而求出动摩擦因数。

（3）分析物体受到的摩擦力大小，根据摩擦力与重力的大小关系分析物体的运动情况。

【解答】解：（1）由位移时间公式得：x0菁优网-jyeooat2

解得：a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝6m/s2

（2）由牛顿第二定律知：mg﹣f＝ma

所以有：f＝mg﹣ma＝（1×10﹣1×6）N＝4N

由滑动摩擦力公式f＝μN＝μF

得：μ＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝0.2

（3）当推力为F′＝70N时，摩擦力变为：f′＝μF′＝0.2×70N＝14N＞10N

故物体做减速运动，加速度大小a′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom/s2＝4m/s2

1s末物体速度v＝at＝6×1m/s＝6m/s

物体下滑距离x′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoom＝4.5m

物体下滑的总位移x＝x0+x′＝3m+4.5m＝7.5m

答：（1）物体运动的加速度为6m/s2；

（2）物体与墙间的动摩擦因数为0.2；

（3）若在1s末时把水平推力改为F′＝70N，则物体下滑的总位移是7.5m。

【点评】本题考查了牛顿第二定律和运动学公式的基本运用，知道加速度是联系力学和运动学的桥梁，并能正确应用。