## 重力、弹力、摩擦力

## 知识点一：重力与弹力

一、重力

1．定义：由于地球的吸引而使物体受到的力．

2．方向：竖直向下．

3．大小：*G*＝*mg*，*g*是自由落体加速度．

4．作用点——重心

(1)重心：一个物体的各部分都受到重力的作用，从效果上看，可以认为各部分受到的重力作用集中于一点，这一点叫作物体的重心．

(2)决定因素：①物体的形状；②物体的质量分布．

(3)对形状不规则的物体，可以应用二力平衡的知识通过实验来确定其重心位置．如薄板状物体的重心位置可以通过悬挂法来确定．

二、力的图示和示意图

1．力的图示：用有向线段来表示力．

(1)有向线段的长短(严格按标度画)表示力的大小；

(2)箭头表示力的方向．

(3)箭尾(或箭头)表示力的作用点．

2．力的示意图：只用带箭头的有向线段来表示力的方向和作用点，不需要准确标度力的大小．

三、弹力

1．形变：物体在力的作用下形状或体积发生的变化．

2．弹力：发生形变的物体，要恢复原状，对与它接触的物体产生的力．

3．弹力的方向

(1)压力和支持力的方向：都跟接触面垂直．

(2)绳子的拉力的方向：沿着绳子而指向绳子收缩的方向．

四、胡克定律

1．弹性形变：物体在发生形变后，如果撤去作用力能够恢复原状的形变．

2．弹性限度：如果形变过大，超过一定的限度，撤去作用力后物体不能(填“能”或“不能”)完全恢复原来的形状，这个限度叫作弹性限度．

3．内容：弹簧发生弹性形变时，弹力*F*的大小跟弹簧伸长(或缩短)的长度*x*成正比，即*F*＝*kx*.

4．劲度系数：式中*k*叫作弹簧的劲度系数，单位是牛顿每米，符号是N/m.是表示弹簧“软”“硬”程度的物理量．

## 技巧点拨

一、力的图示和力的示意图

力的图示与力的示意图的画法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 作图步骤 | 力的图示 | 力的示意图 |
| 选标度 | 选定标度(用某一长度的线段表示一定大小的力) |  |
| 画线段 | 从作用点开始沿力的方向画一线段，根据选定的标度和力的大小按比例确定线段长度 | 从作用点开始沿力的方向画一适当长度线段 |
| 标方向 | 在线段的末端标出箭头，表示方向 | 在线段的末端标出箭头，表示方向 |

二、重力与重心

1．重力的大小

(1)重力的大小*G*＝*mg*，只与质量*m*和重力加速度*g*有关，与物体的运动状态无关．

(2)重力加速度*g*与物体所处的纬度和高度有关，在赤道处，*g*最小，在两极处，*g*最大(同一高度)；海拔越高，*g*越小，海拔越低，*g*越大．

2．重力的方向：竖直向下．竖直向下是指与水平面垂直向下，但是并不等同于垂直于支持面向下，也不等同于指向地心．

3．重力的作用点——重心

(1)重心是物体各部分所受重力的等效作用点，并不是只有物体的重心才受到重力作用．重心的位置除跟物体的形状有关外，还跟物体的质量分布有关．质量分布均匀、形状规则的物体的重心在其几何中心．重心的位置可以在物体上，也可以在物体外．

(2)重心位置的确定方法：对于薄板状物体的重心，可以应用二力平衡的知识通过悬挂法确定．

三、弹力

1．弹力的产生必须同时具备两个条件

(1)两物体直接接触；

(2)两物体接触处发生弹性形变．

2．弹力的方向

(1)支持力和压力的方向：总是垂直于接触面，并指向被支持或被压的物体上．

(2)绳子的拉力方向：总是沿着绳子而指向绳子收缩的方向．

3．弹力有无的判断

(1)对于明显形变的情况，可以根据弹力产生的条件直接进行判断．

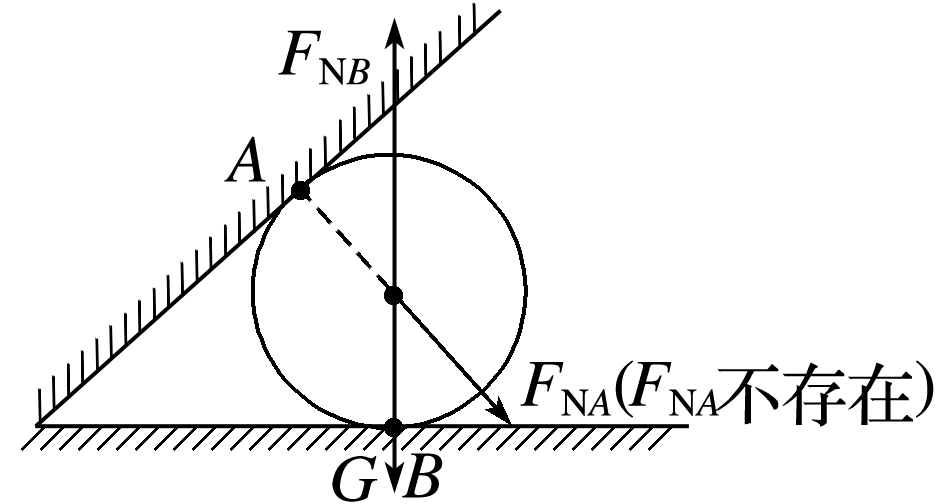
(2)对于形变不明显的情况，可利用假设法进行判断．

①假设无弹力：假设撤去接触面，看物体还能否在原位置保持原来的状态，若能保持原来的状态，则说明物体间无弹力作用；否则，有弹力作用．

②假设有弹力：假设接触物体间有弹力，画出假设状态下的受力分析图，判断受力情况与所处状态是否矛盾，若矛盾，

则不存在弹力；若不矛盾，则存在弹力．

如图，接触面光滑，若*A*处有弹力，则无法使球处于静止状态，故*A*处无弹力．



四、胡克定律

1．胡克定律*F*＝*kx*的理解

(1)*x*是弹簧的形变量，而不是弹簧形变后的长度．

(2)*k*为弹簧的劲度系数，反映弹簧本身的属性，由弹簧自身的长度、粗细、材料等因素决定，与弹力*F*的大小和伸长量*x*无关．

2．*F*－*x*图像是一条过原点的倾斜直线(如图6所示)，直线的斜率表示弹簧的劲度系数*k*.

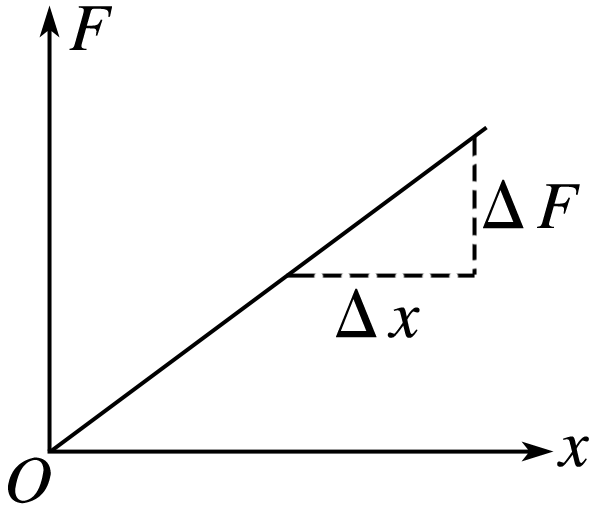


图6

3．胡克定律的推论：Δ*F*＝*k*Δ*x*.弹簧弹力的变化量Δ*F*跟弹簧形变量的变化量Δ*x*成正比．

4．胡克定律的适用条件：弹簧在弹性限度内发生形变．

## 例题精练

1．（让胡路区校级月考）关于物体所受的重力，以下说法正确的是（　　）

A．物体只有在地面上静止时才受到重力作用

B．物体落向地面时受到的重力大于它静止时所受的重力

C．物体在向上抛出时受到的重力小于它静止时所受到的重力

D．同一物体在同一地点，不论其运动状态如何，它所受到的重力都是一样大的

【分析】地面附近一切物体都受到地球的吸引，由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力，与物体的运动状态无关．

【解答】解：由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力，与物体的运动状态无关，

A、物体在任何状态下均受到重力，故A错误；

B、物体落向地面时受到的重力等于它静止时所受的重力，故B错误；

C、物体在向上抛出时受到的重力等于它静止时所受到的重力，故C错误；

D、同一物体在同一地点，不论其运动状态如何，它所受到的重力都是一样大的，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查了重力的概念，明确重力大小与速度无关，基础题．

2．（浦东新区期末）在日常生活及各项体育运动中，有弹力出现的情况比较普遍，如图所示的跳水比赛就是一个实例，当运动员踩压跳板使跳板弯曲到最低点时（　　）



A．跳板发生形变，运动员的脚没有发生形变

B．跳板受到的压力，是跳板发生形变而产生的

C．运动员受到的支持力，是跳板发生形变而产生的

D．运动员受到的支持力，是运动员受到重力而产生的

【分析】外力停止作用后，能够恢复原状的形变叫做弹性形变。发生弹性形变的物体，会对跟它接触且阻碍它恢复原来形状的物体产生力的作用，这种力叫弹力；根据力的作用的相互性，运动员给跳板一个力的作用，同时跳板也给运动员一个力的作用。

【解答】解：A、根据力的作用的相互性，跳板和运动员都会受到力的作用，所以都会发生形变，故A错误；

B、弹力是由施力物体形变引起并指向受力物体的，故跳板受到的压力，是运动员的脚发生形变而产生的，故B错误；

CD、弹力是由施力物体形变引起并指向受力物体的，故运动员受到的支持力，是跳板发生形变而产生的，故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】该题考查对弹力产生的理解，解答的关键是正确理解发生弹性形变的物体，会对跟它接触且阻碍它恢复原来形状的物体产生力的作用。这种力叫弹力。

## 随堂练习

1．（河南月考）地球上的物体都会受到重力作用，下列关于重力的说法正确的是（　　）

A．地球表面的物体，受到的重力方向都相同

B．形状规则的物体，重心都在物体几何中心处

C．同一个物体在地球表面不同位置，所受重力大小不一定相同

D．形状不规则的物体，都可以用悬挂法测重心

【分析】知道重力的方向是竖直向下的或者说与当地的水平面垂直；根据重心的位置的特点分析；重力的大小与物体所处的纬度等因素有关；

【解答】解：A、重力的方向是竖直向下的，地球表面不同位置的物体，受到的重力方向一定不相同，故A错误；

B、形状规则的物体，重心不一定在物体几何中心处，还与物体的质量分布特点有关，故B错误；

C、重力的大小与物体所处的纬度等因素有关，同一物体在地球表面的不同位置，所受重力大小不一定相同，故C正确；

D、只有薄板状物体才能由悬挂法确定重心位置，故D错误。

故选：C。

【点评】本题考查了关于重力的基础知识，属于简单基础题目，关键是理解重力的方向是竖直向下的．

2．（桂林期末）关于重力，下列说法中正确的是（　　）

A．重心就是物体的几何中心

B．可以用悬挂法确定形状不规则薄板的重心

C．只有静止在地面上的物体才会受到重力

D．质量大的物体受到的重力一定比质量小的物体受到的重力大

【分析】重心是物体各部分受到重力的等效作用点，质量分布均匀形状规则的物体重心才在几何中心上；根据重力的方向是竖直向下的和二力平衡的条件判断；重力是由于地球的吸引而产生的；重力大小与质量和重力加速度g的大小有关。

【解答】解：A、重心只是重力的等效作用点，只有形状规则，质量分布均匀的物体，其重心才在几何中心上；故A错误；

B、根据重力的方向是竖直向下的和二力平衡的条件，可以用悬挂法确定形状不规则薄板的重心，故B正确；

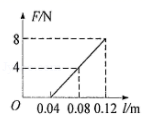
C、重力是由于地球的吸引而产生的，方向竖直向下，与物体运动状态无关，故C错误；

D、重力G＝mg的大小与质量以及所处位置的重力加速度有关，若在不同位置，质量大的物体不一定比质量小的物体重力大，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了重心的定义、确定重心的方法、重力的产生大小，要注意明确对重心的理解，知道重心只是一个等效作用点，理解重力大小与质量和重力加速度g的大小有关。

3．（儋州校级月考）为测量一弹簧的劲度系数，某同学根据实验数据作出了该弹簧弹力与弹簧长度的关系图象如图所示，弹簧始终处于弹性限度内，则该弹簧的劲度系数为（　　）



A．50N/m B．菁优网-jyeooN/m C．100N/m D．200N/m

【分析】根据图象和胡克定律表达式进行分析，明确图象的斜率大小等于弹簧的劲度系数。

【解答】解：由图象可知，弹簧的劲度系数为k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/m＝100N/m，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】在应用胡克定律时，要注意公式F＝kx中，x是弹簧伸长或压缩的长度，不是弹簧的长度。

## 知识点二：摩擦力

一、滑动摩擦力

1．定义：两个相互接触的物体，当它们相对滑动时，在接触面上会产生一种阻碍相对运动的力，这种力叫作滑动摩擦力．

2．方向：总是沿着接触面，并且跟物体相对运动的方向相反．

3．大小

(1)滑动摩擦力的大小跟接触面上压力的大小成正比，还跟接触面的粗糙程度、材质等有关．

(2)公式：*F*f＝*μF*N.

(3)动摩擦因数*μ*：它的值跟两接触面的材料和粗糙程度有关．动摩擦因数*μ*＝，*F*f在接触面内且与相对运动方向相反，*F*N与接触面垂直．

二、静摩擦力

1．定义：相互接触的两个物体之间只有相对运动的趋势，而没有相对运动时，这时的摩擦力叫作静摩擦力．

2．方向：总是沿着接触面，跟物体相对运动趋势的方向相反．

3．最大静摩擦力：静摩擦力有一个最大值*F*max，在数值上等于物体即将开始运动时的拉力．

4．静摩擦力的大小：两物体之间实际产生的静摩擦力*F*在0与最大静摩擦力*F*max之间，即0<*F*≤*F*max.

## 技巧点拨

一、滑动摩擦力

1．滑动摩擦力的产生条件

(1)两物体直接接触且相互挤压(即有弹力)．

(2)接触面粗糙．

(3)两物体间有相对运动．

2．滑动摩擦力的方向

滑动摩擦力的方向沿接触面，与物体相对运动的方向相反．

滑动摩擦力的作用效果是阻碍物体间的相对运动，而不是阻碍物体的运动，所以滑动摩擦力的方向可能与物体运动方向相同，也可能相反，还可能成任意夹角．

3．滑动摩擦力的大小

由公式*F*f＝*μF*N计算(也可以由二力平衡来求解)

(1)*F*N是两个相接触的物体间的压力，它不一定等于重力．

(2)动摩擦因数*μ*的大小由接触面的材料和粗糙程度决定，与*F*N和*F*f无关．

(3)滑动摩擦力的大小与接触面的面积无关，与物体间相对运动速度的大小无关．

二、静摩擦力

1．静摩擦力的产生条件

(1)两物体直接接触且相互挤压(即有弹力)．

(2)接触面粗糙．

(3)两物体间有相对运动的趋势．

2．静摩擦力的方向

(1)在接触面上与接触面相切，且与物体相对运动趋势的方向相反．

(2)当物体处于平衡状态(静止或匀速直线运动)时，与使物体产生运动趋势的外力方向相反．

3．静摩擦力的大小

(1)范围：0＜*F*≤*F*max.

(2)计算：物体做匀速直线运动或静止时，根据二力平衡条件求解．

(3)静摩擦力大小与正压力无关．

4．说明

(1)静摩擦力的方向与相对运动趋势的方向相反，与运动方向可能相同，也可能相反．

(2)静摩擦力发生在相对静止的两物体之间，受静摩擦力作用的物体不一定是静止的，运动的物体也可能受静摩擦力作用．

## 例题精练

1．（浙江期中）下面关于摩擦力的说法，正确的是（　　）

A．滑动摩擦力的大小可以用公式F＝μFN直接计算

B．拉不动物体，是因为拉力小于摩擦力

C．静摩擦力的方向总是与物体运动趋势的方向相反

D．滑动摩擦力总是阻碍物体运动

【分析】根据平衡条件判断物体受到的拉力和摩擦力的关系；静摩擦力的方向可能与物体的运动方向相反，也可能与物体的运动方向相同，但一定与物体相对运动趋势方向相反；滑动摩擦力总是阻碍物体间的相对运动。

【解答】解：A、滑动摩擦力的大小可以用公式F＝μFN直接计算，故A正确；

B、由于物体静止不动，物体受到的拉力等于摩擦力，故B错误；

C、静摩擦力的方向总是与物体相对运动趋势方向相反，故C错误；

D、滑动摩擦力总是阻碍物体间的相对运动，但可能与物体的运动方向相同，故并不一定阻碍物体的运动，故D错误。

故选：A。

【点评】对于摩擦力的问题首先要明确是滑动摩擦力还是静摩擦力，再根据产生条件和大小的判断方法去分析．

## 随堂练习

1．（泸县校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．物体所受滑动摩擦力的方向一定与其运动方向相反

B．一个物体只受重力，则它一定做自由落体运动

C．小明乘飞机从海南前往北京，他所受重力将变大

D．做直线运动的物体其位移的大小一定与路程相等

【分析】根据摩擦力的方向总是与物体间相对运动方向或者相对运动趋势方向相反，与物体运动方向无关；根据受力特点，只受重力，则可以做加速度恒定的直线运动，也可能做加速度恒定的曲线运动；根据重力加速度随纬度变化来解答；做单方向直线运动的物体，其位移的大小才与路程相等。

【解答】解：A、物体所受滑动摩擦力的方向总是与其相对运动方向相反，故A错误；

B、一个物体只受重力，初速度为零时，它一定做自由落体运动，若初速度不为零，则可以做抛体运动，故B错误；

C、重力加速度随纬度的变化而变化，赤道处重力加速度最小，南北极重力加速度最大，从海南到北京，纬度升高，重力变大，故C正确；

D、做单方向直线运动的物体，其位移的大小与路程相等，故D错误；

故选：C。

【点评】本题主要考查了对基本概念的理解，位移大小和路程的比较，重力加速度随纬度的变化，以及滑动摩擦力的方向。

2．（浙江期中）《中国制造2025》是国家实施强国战略第一个十年行动纲领，智能机器制造是一个重要方向，其中智能机械臂已广泛应用于各种领域。如图所示，一机械臂铁夹竖直夹起一个金属小球，铁夹与球接触面保持竖直，则（　　）



A．若小球在空中处于静止状态，小球受到的静摩擦力方向竖直向下

B．若小球在空中处于静止状态，小球受到的摩擦力与重力大小相等

C．若小球在空中处于静止状态，增大铁夹对小球的压力，小球受到的摩擦力变大

D．若铁夹夹金属小球一起水平移动，小球受到的是滑动摩擦力

【分析】对小球受力分析，根据平衡条件进对竖直方向上进行分析从而确定摩擦力的大小和方向。

【解答】解：ABC、小球在空中处于静止状态，对小球受力分析可知，小球受重力、两侧铁夹的弹力以及摩擦力作用，根据平衡条件可知，小球受到的静摩擦力大小始终与重力大小相等，方向竖直向上，增大铁夹对小球的压力，小球受到的摩擦力不变，故AC错误，B正确；

D、若铁夹夹金属小球一起水平移动，由于小球在竖直方向受力始终平衡，所受到的摩擦力为静摩擦力，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查摩擦力的性质，要注意小球在竖直方向上受到静摩擦力作用，注意静摩擦力的大小与正压力大小无关。

3．（儋州校级月考）关于摩擦力，以下说法中正确的是（　　）

A．摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反

B．摩擦力的方向有可能与物体的速度方向相同

C．运动的物体可能受到静摩擦力作用，但静止的物体不可能受到滑动摩擦力作用

D．摩擦力的存在依赖于正压力，其大小与正压力成正比

【分析】摩擦力的方向总与物体相对运动的方向或相对运动趋势的方向相反．滑动摩擦力总是与压力成正比。

【解答】解：AB、摩擦力的方向总与物体相对运动的方向或相对运动趋势的方向相反，不一定与物体运动的方向相反，可能与物体运动的方向相同，如沿倾斜的传送带向上运动的物体受到的摩擦力的方向与运动的方向相同，故A错误，B正确；

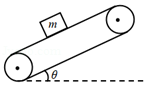
C、运动物体可能受到静摩擦力作用，如随倾斜的传送带一起向上运动的物体受到的摩擦力为静摩擦力，静止物体可能受到滑动摩擦力作用，比如人在冰面上滑冰时，冰面受到滑动摩擦力，故C错误；

D、根据摩擦力产生的条件可知，摩擦力的存在依赖于正压力；滑动摩擦力的大小与正压力成正比，但静摩擦力的大小与正压力的大小无关，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查对摩擦力的理解，摩擦力要分静摩擦力和滑动摩擦力，它们的特点不同．滑动摩擦力方向一定与物体相对运动的方向相反，但不一定与运动方向相反．

4．（石景山区一模）如图所示，物块放在一与水平面夹角为θ的传送带上，且始终与传送带相对静止。关于物块受到的静摩擦力f，下列说法正确的是（　　）



A．当传送带加速向上运动时，f的方向一定沿传送带向上

B．当传送带加速向上运动时，f的方向一定沿传送带向下

C．当传送带加速向下运动时，f的方向一定沿传送带向下

D．当传送带加速向下运动时，f的方向一定沿传送带向上

【分析】当物块加速运动时，根据加速度方向，结合牛顿第二定律分析摩擦力．

【解答】解：AB、当传送带加速向上运动时，加速度沿传送带向上，根据牛顿第二定律分析可知合力沿传送带向上：f﹣mgsinθ＝ma，故A正确，B错误；

CD、当传输带加速向下运动时，mgsinθ+f＝ma，当a＝gsinθ时静摩擦力为零，当a＞gsinθ时静摩擦力沿斜面向下，当a＜gsinθ时静摩擦力沿斜面向上，故CD错误。

故选：A。

【点评】本题运用牛顿第二定律分析物体的受力情况，考查分析实际问题的能力，要注意当传输带加速向下运动时，静摩擦力的方向要讨论．

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（福州期末）如图所示，物体放在水平桌面上，在水平方向上共受三个力作用，即F1、F2和摩擦力作用，物块处于静止状态，其中F1＝10N，F2＝2N，若撤去F1，物体仍静止不动，则物块受到的摩擦力是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．8N，方向向右 B．8N，方向向左

C．2N，方向向右 D．2N，方向向左

【分析】对物体受力分析，根据共点力的平衡条件可求得最大静摩擦力；再根据撤去拉力后的情况明确摩擦力．

【解答】解：F1与F2的合力为8N；物体处于静止，说明最大静摩擦力一定大于8N；

撤去F1后，物体受2N的力；一定做持静止，故摩擦力大小为2N，方向与F2方向相反，即向右；

故选：C。

【点评】本题考查对静摩擦力的理解，要注意静摩擦力的大小只能根据受力分析结合牛顿第二定律或共点力的平衡求解．

2．（徽县校级期末）关于滑动摩擦力的产生的说法中，正确的是（　　）

A．相互接触且发生相对运动的物体间一定能产生滑动摩擦力

B．只有运动的物体才可能受到滑动摩擦力

C．受弹力作用的物体一定会受到滑动摩擦力

D．受滑动摩擦力作用的物体一定会受到弹力作用

【分析】结合滑动摩擦力产生的四个条件可知，要想产生滑动摩擦力，物体间要有相对运动，物体间一定有弹力作用，由此可判断各选项的正误．

【解答】解：AD、滑动摩擦力产生的条件是相互接触、相互挤压、接触面粗糙并有相对运动，所以只有相互接触且发生相对运动的物体间才可能产生滑动摩擦力，选项A错误；由此可知，有摩擦力一定会受到弹力作用，所以选项D正确。

B、静止的物体可能受到滑动摩擦力作用，例如一物体在粗糙的静止的斜面上下滑的过程中，静止的斜面受到物体的滑动摩擦力作用，选项B错误。

C、受弹力作用的物体不一定会受到滑动摩擦力作用，还需要接触面粗糙和有相对运动。选项C错误。

故选：D。

【点评】对于滑动摩擦力注意一下几个方面：

滑动摩擦力的产生条件：①接触面粗糙，②两个物体互相间有挤压，③物体间有相对运动，④两物体接触

滑动摩擦力的大小与方向的判断：

①方向：总是跟接触面相切，并且跟物体与相对运动方向相反．所谓相对，仍是以施加摩擦力的施力物体为参考系的．

②大小：滑动摩擦力f的大小跟正压力成正比，即f＝μN．μ为动摩擦因数，与接触面的材料、粗糙程度有关．接触面的粗糙程度及接触面间的弹力有关．

③滑动摩擦力的大小比最大静摩擦力略小．通常的计算中可以认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力．

影响滑动摩擦力大小的因素：

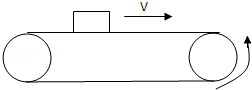
①物体所受压力大小．在接触面粗糙程度相同时，所受压力越大，滑动摩擦力越大．

②与物体接触的面的粗糙程度（接触面粗糙程度）．在物体所受压力大小相同时，接触面越粗糙，滑动摩擦力越大．

③滑动摩擦力的大小与接触面面积无关．

④滑动摩擦力大小与物体运动速度无关．

3．（仙游县校级期末）如图所示，一水平传送带，当传送带静止时，一物体以一定的初速度在传送带上向右滑动，设它受到摩擦力大小为F1；当传送带上表面水平向左运动时，该物体仍以一定的初速度在传送带上向右滑动，设它受到的摩擦力大小为F2，则这两个力的大小关系是（　　）



A．F1＝F2 B．F1＞F2 C．F1＜F2 D．难以确定

【分析】根据两种情况下，物体均受到滑动摩擦力，结合滑动摩擦力大小公式f＝μN，即可求解．

【解答】解：由题意可知，当传送带静止时，物体受到是滑动摩擦力，

而当传送带向左运动时，物体在传送带上滑动，仍受到向左的滑动摩擦力，

因此两者大小相同，方向相同，故A正确，BCD错误；

故选：A。

【点评】考查滑动摩擦力的应用，掌握摩擦力类型的判定，注意传送带的转动方向是解题的关键．

4．（南昌期末）如图所示，用手托着物体使物体紧贴竖直墙壁处于静止状态，两者之间动摩擦因数为μ＝0.2，物体质量为2kg，现在松手释放物体，则下落过程中物体与墙壁之间的摩擦力大小为（　　）（取g＝10m/s2）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．4N B．20N C．0 D．无法确定

【分析】对物体受力分析，然后根据摩擦力产生的条件求解．

【解答】解：物体与墙壁之间不发生弹力，因此，与墙壁间没有摩擦力。

故选：C。

【点评】本题关键是明确滑块的受力情况，然后根据摩擦力特点求解．

5．（河西区期末）一轻质弹簧原长为8cm，在4N的拉力作用下长度变为10cm，弹簧未超出弹性限度，则该弹簧的劲度系数为（　　）

A．400 m/N B．50 N/m C．200 N/m D．200 m/N

【分析】由题确定出弹簧的弹力和伸长的长度，根据胡克定律求解弹簧的劲度系数．

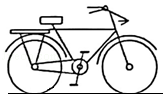
【解答】解：弹簧伸长的长度为：x＝10cm﹣8cm＝2cm＝0.02m，弹簧的弹力为 F＝4N，根据胡克定律F＝kx得：

k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝200N/m。

故选：C。

【点评】本题考查胡克定律的基本应用，关键要知道公式F＝kx中，x是弹簧伸长的长度或缩短的长度，不是弹簧的长度．该题还应特别注意单位．

6．（杨浦区二模）某同学骑自行车时，地面对前轮的摩擦力为F前1，对后轮的摩擦力为F后1.当他推自行车时，地面对前轮的摩擦力为F前2，对后轮的摩擦力为F后2.（　　）



A．F前1与F后1同向 B．F前2与F后2同向

C．F前1与车前进方向相同 D．F后2与车前进方向相同

【分析】骑自行车时自行车前轮是从动轮，后轮是主动轮，主动轮为自行车前进提供动力．因为是后轮驱动，所以后轮受到地面对它向前的摩擦力，而前轮不是驱动轮，对地面向前运动，受到地面对它向后的摩擦力．推自行车前进时，地面对前后轮的摩擦力方向都向后．

【解答】解：A、骑车前进时，后轮是主动轮，在它与地面接触处有相对地面向后滑的趋势，故受向前的摩擦力F前1，前轮是从动轮，它在与地面接触处有相对于地面向前滑的趋势，故受向后的摩擦力F前1，F前1与F后1反向，故A错误；

B、推自行车前进时，地面对前后轮的摩擦力F前2、F后2方向都向后，故B正确；

CD、地面对前轮的摩擦力F前1向后，推自行车时地面对后轮的摩擦力F后2向后，均与车前进方向相反，故CD错误。

故选：B。

【点评】正确的进行受力分析和知道物体间力的作用是相互的是解答本题的关键，考查了学生理论联系实际的能力．

7．（浙江月考）用水平力F将木块压在竖直墙上，如图所示，已知木块重G＝6N，木块与墙壁之间的动摩擦因数μ＝0.25，则以下说法不正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．当F＝25N时，木块没有动，木块受到的摩擦力为6N

B．当F＝10N时，木块沿墙面下滑，木块受到的摩擦力为2.5N

C．当F变大时，木块受到的摩擦力也会一直变大

D．当F＝0时，物体将向下做自由落体运动

【分析】静摩擦力的大小总是与引起物体相对趋势的外力相等，滑动摩擦力f＝μFN。

【解答】解：A、木块没有动，所以木块受到的摩擦是静摩擦，则f＝G＝6N，故A正确。

B、木块沿墙面下滑，受到的摩擦是滑动摩擦，则f＝μFN，由题知FN＝F＝10N，所以f＝0.25×10N＝2.5N，故B正确。

C、当F变大时，若木块是处于静止状态，则木块受到静摩擦力的作用，则f＝G＝6N，木块受到的摩擦力不变，故C错误。

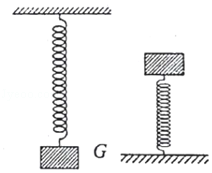
D、当F＝0时，物块与墙壁之间没有弹力，所以也没有摩擦力，木块仅受重力作用，则木块做自由落体运动，故D正确。

因为本题是选不正确的，

故选：C。

【点评】产生摩擦力的条件之一是两物体 之间必须有弹力。静摩擦力的大小总是与引起物体相对运动趋势的外力相等。

8．（湘西州期末）在一原长为10cm的轻质弹簧下方悬挂一重物G，此时弹簧长度为12cm，若将重物G竖直压在该弹簧上，弹簧的长度应变为（　　）



A．4cm B．6cm C．8cm D．10cm

【分析】不论是挂重物还是压重物，由胡克定律可知只要弹簧受力大小相等，弹簧的形变量相等，从而求出压缩时的弹簧长度。

【解答】解：挂重物G时，弹簧的形变量△x＝12cm﹣10cm＝2cm；由胡克定律可知，将重物压在弹簧上时弹簧将缩短2cm，故弹簧的长度x＝x0﹣△x＝10cm﹣2cm＝8cm，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查胡克定律应用的基本能力，公式F＝kx中，x是弹簧伸长或压缩的长度，不是弹簧的长度。

9．（海东市期末）原长为15cm的轻弹簧，竖直悬挂一个100g的钩码，平衡时弹簧的长度变为17cm；现在钩码下端再挂一个同样的钩码，已知弹簧仍处于弹性限度内，取重力加速度大小g＝10m/s2。弹簧再次平衡时，下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．弹簧共伸长了4cm

B．弹簧的长度变为34cm

C．弹簧的劲度系数为0.5N/m

D．弹簧的劲度系数为100N/m

【分析】根据胡克定律求出弹簧的劲度系数，再由胡克定律求解伸长的长度，从而求出弹簧总长度。

【解答】解：CD、由题F1＝mg＝100×10﹣3×10N＝1N，x1＝17cm﹣15cm＝2cm＝0.02m，

根据胡克定律F＝kx得：k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/m＝50N/m，故CD错误；

AB、当F2＝2F1＝2N时，设伸长量为x2，则根据胡克定律可知：x2＝菁优网-jyeoo＝2x1＝0.04m＝4cm，

即弹簧伸长了4cm，所以弹簧此时的长度为：15cm+4cm＝19cm，故A正确，B错误。

故选：A。

【点评】本题考查胡克定律应用的基本能力，要注意公式F＝kx中，x是弹簧伸长或压缩的长度，不是弹簧的长度。

10．（伊州区校级期末）如图所示，汽车轮胎压在路面上，轮胎发生了形变，以下说法正确的是（　　）



A．汽车轮胎形变，使轮胎产生对地面向下的弹力

B．汽车轮胎形变，使轮胎产生对地面向上的弹力

C．汽车轮胎形变，使地面产生对轮胎向上的弹力

D．汽车轮胎形变，使地面产生对轮胎向下的弹力

【分析】弹力是发生弹性形变的物体由于要恢复原状，对与它接触的物体会产生力的作用。

【解答】解：汽车轮胎受地面的挤压向上形变，在向下恢复原状时产生对地面向下的弹力，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题主要考查了弹力的产生，要注意明确弹力是由于施力物体发生弹性形变时产生的。

11．（七星区校级期中）关于重力，下列说法正确的是（　　）

A．重力就是地球对物体的引力

B．重力的方向总是垂直向下

C．重力的方向总是竖直向下

D．重力的作用点重心一定在物体上

【分析】重力是由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力，重力的施力物体是地球，方向总是竖直向下，并且知道重力的重心可以在物体上，也可以不再物体上。

【解答】解：A、重力是由于地球的吸引而使物体受到的力，所以地球对物体的引力与重力不是一个力，二者在本质上有一定的区别，故A错误；

BC、重力的方向是竖直向下的，但并不是垂直向下，也不是指向地心；故B错误，C正确；

D、重力的作用点重心不一定在物体上，如质量分布均匀的手镯，重心就不在物体上，故D错误；

故选：C。

【点评】本题考查了关于重力的有关内容，只要知道重力的产生、方向、施力物体即可解答，明确重心的定义即可。

12．（顺庆区校级期中）关于重力，下列说法正确的是（　　）

A．地球对物体的吸引力就是重力

B．同一物体在不同的纬度时所受的重力一般都不相同

C．重力的方向总是指向地心

D．形状规则的物体，其重心一定在其几何中心

【分析】由于地球的吸引而使物体受到的力叫重力，重力的施力物体是地球，方向竖直向下；重心不一定在物体的几何中心上，只有质量分布均匀，形状规则的物体，重心才在其几何重心；地球两极重力加速度最大，赤道最小。

【解答】解：A、地球的吸引使物体受到万有引力，所以地球对物体吸引是产生重力的原因，重力是万有引力的一个分力，故A错误；

B、重力大小与纬度有关，同一物体在不同的纬度时所受的重力一般都不相同，故B正确；

C、重力加速度g的方向总是竖直向下，但不是指向地心，也不是垂直地面，故C错误；

D、重心不一定在物体的几何中心上，只有质量分布均匀，形状规则的物体，重心才在其几何中心，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了关于重力的有关内容，需知道重力的产生、方向、施力物体；掌握重力加速度，同一地点重力加速度相同，随着高度、纬度的变化，重力加速度会发生变化。

13．（朝阳区校级月考）在下列情况下，一个物体所受的重力要发生变化的是（　　）

A．把物体从赤道拿到南极

B．把物体放到加速上升的电梯里

C．把物体放到水里

D．用一个气球使物体悬浮在屋子内

【分析】重力G＝mg，根据重力加速度的变化判断重力的变化．

【解答】解：A、从赤道拿到南极，重力加速度变大，则重力变大，故A正确；

B、把物体放到加速上升的电梯里，重力加速度不变，则重力不变，故B错误；

C、放到水里，重力加速度不变，则重力不变，故C错误；

D、用一个气球使物体悬浮在屋子内，重力加速度不变，则重力不变，故D错误；

故选：A。

【点评】解决本题的关键知道重力的公式，以及知道影响重力加速度的因素．

14．（秦都区校级月考）关于重力以下说法正确的是（　　）

A．重力的方向总是垂直地面向下的

B．把空气中的物体浸入水中，物体所受重力不变

C．挂在绳上静止的物体，它受到的重力就是绳对它的拉力

D．物体重力的大小只与物体的质量有关

【分析】（1）物体由于地球的吸引而受到的力叫重力，地面附近的物体都受到重力的作用；

（2）重力的施力物体都是地球；重力的方向是竖直向下的；

（3）物体受到的重力与其质量的比例是一定的，重力与质量成正比。

【解答】解：A、重力的方向总是竖直向下的，不是垂直地面向下的，故A错误，

B、重力的大小是保持不变的，放入水中，重力不会减小，故B正确；

C、重力是由于地球的吸引而产生的；而绳子对它的拉力是弹力；二力不可能是同一个力；故C错误；

D、重力的大小取决于物体的质量和重力加速度，而重力加速度大小与物体所在的高度和纬度有关，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查了重力的概念、大小、方向，要注意明确在同一位置重力大小与物体的运动状态无关，但在不同位置重力的大小可能不同。

15．（宝山区校级期末）下列说法中正确的是（　　）

A．用手压弹簧，手先给弹簧一个作用力，弹簧压缩后再反过来给手一个作用力

B．运动员将垒球抛出后，垒球的运动状态仍在变化，垒球仍为受力物体，施力物体还是运动员

C．均匀木球的重心在球心，挖去球心部分后，木球就没有重心了

D．重力的大小不是总等于弹簧测力计下面竖直悬挂的物体受到的弹簧测力计的拉力

【分析】力是物体对物体的作用，产生力的作用时存在施力物体和受力物体；作用力和反作用力同时产生，不存在先后顺序；一个物体各部分都受到重力的作用，从效果上看，我们可以认为各部分受到的重力作用集中于这一点，这一点就叫做物体的重心，处于平衡状态的物体对测力计的拉力等于其重力。

【解答】解：A、施力物体与受力物体间的相互作用是同时发生的，不存在先后，故A错误；

B、垒球被抛出后受重力，施力物体为地球，故B错误；

C、物体重心的位置可以在物体上，也可以在物体外，均匀木球挖去球心部分后，空心球的重心在中间的空心部位上，故C错误；

D、当物体与测力计处于平衡状态时，重力的大小才等于弹簧测力计下面竖直悬挂的物体受到的弹簧测力计的拉力，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查力的概念，要注意明确力是物体之间的相互作用，有力一定同时出现两个力，并且两物体互为施力物体和受力物体。

**二．填空题（共11小题）**

16．（湖南学业考试）自然界中的四种基本相互作用是万有引力、强相互作用、　弱相互作用　和　电磁相互作用　。

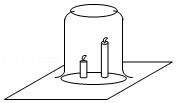
【分析】依据高中课本对自然界的四种基本相互作用的分类可解答。

【解答】解：高中课本提到自然界可分为四种基本的相互作用，万有引力，电磁相互作用，强相互作用，弱相互作用。

故答案为：电磁相互作用；弱相互作用

【点评】本题是对课本基本知识的考查，主要考查记忆，是基础题目。

17．（醴陵市校级月考）点燃两支长度不同的蜡烛，将其固定在桌面上，如图所示。如果用玻璃烧杯将两支蜡烛罩在里面，发现较长的一支蜡烛先熄灭，这是由于燃烧产生的高温的二氧化碳气体的密度比空气密度要　小　，从而二氧化碳气体　上升　（填“上升”或“下降”）的缘故。



【分析】气体有热胀冷缩的性质：温度高的气体膨胀，密度小，易上升；温度低的气体密度大，易下降。

【解答】解：常温下二氧化碳气体的密度大于空气密度，但蜡烛燃烧产生的二氧化碳气体温度高，所以密度小于空气密度，上升到顶部，较长的蜡烛因缺氧气而熄灭。

故答案为：小；上升。

【点评】物质的密度受温度影响能改变，气体密度受温度影响较大。

18．（湖南学业考试）一木箱在水平推力作用下，沿水平面向右做直线运动．木箱的质量m＝20kg，与地面间的动摩擦因数μ＝0.20．重力加速度g取10m/s2．木箱受到的滑动摩擦力大小为　40　N，方向　向左　（选填“向左”或“向右”）．

【分析】根据受力分析由摩擦定律求解滑动摩擦力的大小；

【解答】解：木箱对地面的压力大小等于木箱的重力，即FN＝mg＝20×10N＝200N，

滑动摩擦力f＝μFN＝0.2×200N＝40N，方向向左．

故答案为：40，向左

【点评】滑动摩擦力公式中的FN注意是正压力，不一定等于物体的重力．

19．（长宁区校级期中）如图所示，重力G＝100N的物体，在动摩擦因数为0.1的水平面上向左运动，同时受到大小为20N，方向向右的水平力F的作用，则物体所受摩擦力的大小为　10　N，合力的大小为　30　N．

菁优网：http://www.jyeoo.com

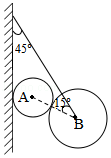
【分析】首先根据物体与水平面发生了相对滑动，判断出受到的摩擦力是滑动摩擦力，再判断出摩擦力的方向，即可求出物体受到的合力的大小．

【解答】解：物体与水平面发生了相对滑动，受到的是滑动摩擦力，由滑动摩擦力的公式有：f＝μN＝0.1×100＝10N，方向与相对运动的方向相反，所以向右，与F的方向相同，所以合力为：F合＝F+f＝20+10＝30N．

故答案为：10，30

【点评】该题考查了关于摩擦力的计算和力的合成，对于摩擦力的计算，要分清是静摩擦力还是滑动摩擦力，静摩擦力的计算往往利用力的平衡和牛顿运动定律求解，滑动摩擦力用公式f＝μN或牛顿运动定律求解．对于二力的合成，分成在同一条直线上和不在同一条直线上解答，在一条直线上的直接求代数和即可，不在同一条直线上的要利用平行四边形定则求解．

20．（杨浦区二模）如图所示，用轻绳系住一个匀质大球B，大球和墙壁之间放置一质量为m的匀质小球A，各接触面均光滑.系统平衡时，绳与竖直墙壁之间的夹角为45°，两球心连线与轻绳之间的夹角为15°，重力加速度为g.则竖直墙对A球的弹力大小为　菁优网-jyeoomg　，大球B的质量为　菁优网-jyeoo　.



【分析】将两个球作为一个整体进行受力分析，根据平衡条件求解墙的支持力表达式；对小球进行受力分析，再次根据平衡条件求解墙的支持力，由此分析。

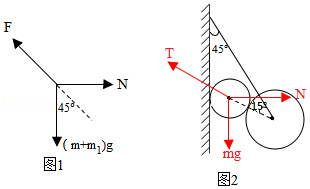
【解答】解：设绳子拉力为F，墙壁支持力为N，两球之间的压力为T，大球B的质量为m1，将两个球作为一个整体进行受力分析，如图1所示，根据平衡条件得竖直墙对A球的弹力大小N＝（m+m1）gtan45°＝（m+m1）g，

对小球进行受力分析，如图2所示，根据平衡条件可得：N＝mgtan（45°+15°）＝菁优网-jyeoomg

联立得：（m+m1）g＝菁优网-jyeoomg

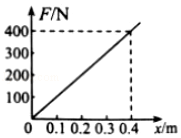
解得m1＝菁优网-jyeoo。

故答案为：菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo。



【点评】本题主要是考查了共点力的平衡问题，解答此类问题的一般步骤是：确定研究对象、进行受力分析、利用平行四边形法则进行力的合成或者是正交分解法进行力的分解，然后在坐标轴上建立平衡方程进行解答。注意整体法和隔离法的应用。

21．（赫山区校级期末）某弹簧发生弹性形变时，弹力的大小F与弹簧伸长量x的关系如图所示。当弹簧的伸长量为0.4m时，弹簧的弹力F＝　400　N，弹簧的劲度系数k＝　1000　N/m。



【分析】由图读出弹簧的伸长量为0.4m时，弹簧的弹力，再根据图象的斜率求出劲度系数。

【解答】解：由图象可知弹簧伸长量为0.4m的时候弹力为400N；

由胡克定律F＝kx可得，图象的斜率表示劲度系数，故k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/m＝1000N/m。

故答案为：400；1000。

【点评】本题考查胡克定律的基本应用，要注意F＝kx中x为弹簧的形变量。

22．（沙依巴克区校级期末）一轻质弹簧竖直悬挂，原长为0.10m。当弹簧下端挂2.0N重物时，弹簧伸长了0.01m，由此可知，弹簧的劲度系数k＝　200　N/m；

【分析】当弹簧下端挂2.0N的重物时，弹簧的拉力等于重物的重力，根据胡克定律求出弹簧的劲度系数。

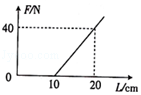
【解答】解：当弹簧下端挂2.0N的重物时，弹簧的拉力F＝2N，弹簧伸长的长度x＝0.01m，根据胡克定律F＝kx，得弹簧的劲度系数为：

k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/m＝200N/m

故答案为：200。

【点评】弹簧的弹力与形变量的关系遵守胡克定律，要知道公式F＝kx中，x是弹簧伸长的或压缩的长度，不是弹簧的长度。

23．（隆德县期末）某物理兴趣小组的同学在研究一轻质弹簧的劲度系数时，测得弹力的大小F和弹簧长度L的关系如图所示，则弹簧的原长为　10　cm，劲度系数为　400　N/m。



【分析】由弹簧的长度L和弹力f大小的关系图象，读出弹力为零时弹簧的长度，即为弹簧的原长。由图读出弹力为F＝40N，弹簧的长度为x＝20cm，求出弹簧的形变长度，再由胡克定律求出弹簧的劲度系数。

【解答】解：由图读出，弹簧的弹力F＝0时，弹簧的长度为L0＝10cm，即弹簧的原长为 L0＝10cm，

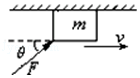
由图读出弹力为F1＝40N时，弹簧的长度为 L1＝20cm，弹簧压缩的长度 x1＝L1﹣L0＝10cm＝0.1m，由胡克定律F＝kx得：

弹簧的劲度系数为 k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/m＝400N/m；

故答案为：10；400。

【点评】本题考查胡克定律的应用，要注意在胡克定律公式F＝kx中，要注意x是弹簧伸长或压缩的长度，不是弹簧的长度。

24．（金台区期末）如图所示，质量为m的物体在恒力F的作用下沿天花板加速向右滑动，F与水平方向的夹角为θ，物体与天花板之间的动摩擦因数为μ，则物体受到的摩擦力大小是　μ（Fsinθ﹣mg）　。

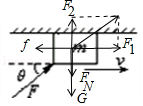


【分析】对物体受力分析，受推力、重力、支持力、摩擦力而做匀速运动，根据平衡条件用正交分解法列式求解．

【解答】解：对物体受力分析，将推力F正交分解，如图所示；水平分力F1＝Fcosθ，竖直分力F2＝Fsinθ，竖直方向 Fsinθ﹣N﹣mg＝0，解得N＝Fsinθ﹣mg，

根据摩擦力公式 f＝μN可得，摩擦力大小 f＝μ（Fsinθ﹣mg）。

故答案为：μ（Fsinθ﹣mg）。



【点评】本题考查摩擦力的计算以及共点力平衡的应用，要注意滑动摩擦力公式 f＝μN中N为垂直接触面的压力。

25．（思南县校级期中）一小孩用40N的水平推力推重力为100N的木箱，木箱不动，则木箱不动时受到的摩擦力是　40　N；当小孩用55N的水平推力恰能推动木箱，当木箱被推动以后，小孩只需要用50N的水平力就可以使木箱沿水平地面匀速前进，木箱与地面之间的最大静摩擦力是　55　N。

【分析】木箱不动时，根据力的平衡去求静摩擦力f1，至少推动木箱的水平推力等于最大静摩擦力f2。

【解答】解：用40N的水平推力推重力为100N的木箱，木箱不动，推力与静摩擦力平衡，所以f1＝F1＝40N；

当小孩用55N的水平推力恰能推动木箱，最大静摩擦力f2等于推动木箱的水平推力，所以f2＝F2＝55N。

故答案为：40，55。

【点评】本题考查静摩擦力以及最大静摩擦力的计算，要注意明确最大静摩擦力等于刚好将木箱推动时的推力，而物体运动后受到的摩擦力为滑动摩擦力。

26．（贡井区校级月考）用20N的水平力在水平地面上拉重60N的物体时，物体恰能被拉动；物体运动后只需18N的拉力即可使物体做匀速直线运动。该物体静止在水平地面上，若用15N的水平力拉该物体，物体受到的摩擦力大小为　15N　；若用30N的水平力拉该物体，物体受到的摩擦力大小为　18N　；物体与地面间的动摩擦因数为　0.3　。

【分析】静摩擦力的大小总是与引起物体相对运动趋势的外力相等，当物体开始运动后，物体与地面之间的摩擦力为滑动摩擦力，可根据滑动摩擦力公式得到动摩擦因数。

【解答】解：由题可知物体与地面之间的最大静摩擦力为20N，所以用15N的拉力拉该物体时，不能拉动该物体，物体仍处于静止状态，所受摩擦力为静摩擦，由平衡条件可得此时所受摩擦力为15N；

若用30N的拉力拉该物体时，物体会发生运动，此时所受摩擦力为滑动摩擦力，所以此时所受摩擦力大小为18N；

因为是用水平拉力拉的物体，所以物体与地面之间的弹力为：N＝mg＝60N

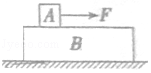
则根据f＝μN可得物体与地面间的动摩擦因数为：菁优网-jyeoo

故答案为：15N，18N，0.3。

【点评】拉力必须大于最大静摩擦力物体才能开始运动起来，物体运动起来后，所需拉力反而减小，这是因为滑动摩擦力小于最大静摩擦力。

**三．多选题（共16小题）**

27．（鼓楼区校级期中）如图所示，A、B两个物体质量分别为m1和m2，A与B间动摩擦因数为μ1，B与地面间动摩擦因数为μ2。现用力F拉着A物体向右运动，B保持静止，则关于地面与B之间和AB之间的摩擦力大小和方向，下列说法一定正确的是（　　）



A．地面对B的摩擦力大小为μ2（m1+m2）g，方向水平向左

B．B对A的摩擦力大小为F，方向水平向左

C．B对A的摩擦力大小为μ1m1g，方向水平向左

D．地面对B的摩擦力大小为μ1m1g，方向水平向左

【分析】A受到的摩擦力为μ1m1g，然后以B为研究对象，根据B水平方向受力情况，根据平衡条件求解水平面对B的摩擦力大小，从而即可求解．

【解答】解：A相对于B滑动时，A与B之间的摩擦力为滑动摩擦力，则B对A的摩擦力大小：f1＝μ1m1g；由于不知道A的运动状态，所以拉力F不一定等于μ1m1g；

以B为研究对象，B水平方向受到A对B水平向右的滑动摩擦力，大小为μ1m1g和水平面对B的静摩擦力，由平衡条件得知水平面对B的摩擦力大小等于μ1m1g；

由于B与地面之间的摩擦力为静摩擦力，则B与地面之间的摩擦力不一定等于μ2（m1+m2）g。

故AB错误，CD正确。

故选：CD。

【点评】本题中B受到水平面的静摩擦力，不能直接根据f＝μN求解，此公式用来求滑动摩擦力或最大静摩擦力，静摩擦力可以根据平衡条件或牛顿定律求解．

28．（合肥期末）如图所示，轻弹簧的两端各受10N的拉力F的作用，弹簧平衡时伸长了5cm（在弹性限度内），下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．该弹簧的劲度系数k为400N/m

B．该弹簧的劲度系数k为200N/m

C．弹簧长度的增加量与对应的弹力增加量成正比

D．根据公式k＝菁优网-jyeoo，弹簧的劲度系数k与所受弹力成正比

【分析】（1）根据胡克定律F＝k△x，求解劲度系数k和弹簧伸长量与弹力增加量的关系；

（2）弹簧的劲度系数只与其本身的性质有关，与其所受弹力无关。

【解答】解：AB、根据胡克定律F＝k△x可得，k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/m＝200N/m，故B正确，A错误；

C、根据胡克定律F＝k△x可得，菁优网-jyeoo，所以弹簧长度的增加量与对应的弹力增加量成正比，故C正确；

D、弹簧的劲度系数仅与其本身的性质有关，与弹簧所受弹力无关，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查胡克定律，需注意求解弹簧的劲度系数时，必须用作用在弹簧末端力的大小除以弹簧的伸长量。

29．（郫都区校级期中）下列说法正确的是（　　）

A．力是由施力物体产生，被受力物体所接受的

B．由磁铁间有相互作用力可知，力可以离开物体而独立存在

C．一个力必定联系着两个物体，其中任意一个物体既是受力物体又是施力物体

D．一个受力物体可以对应着一个以上的施力物体

【分析】力是物体间的相互作用力，一个力必定联系着两个物体，不能离开物体独立存在。

【解答】解：A、力是物体对物体的作用，具有相互性，不能说是由其中一个物体产生，故A错误；

B、力不可以离开物体而独立存在，磁铁间的相互作用力也是通过磁场这种物质产生的，故B错误；

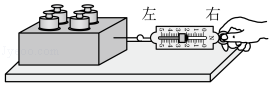
C、一个力必定联系着两个物体，其中任意一个物体既是受力物体又是施力物体，故C正确；

D、一个物体可能受多个力，故一个受力物体可以对应着一个以上的施力物体，故D正确；

故选：CD。

【点评】本题考查力的概念问题，重点把握力的物质性、相互性。

30．（浙江期中）用如图所示装置研究摩擦力的变化规律：把木块放在水平长木板上，在弹簧测力计的指针左边轻塞一个小纸团（有一定宽度），它只能被指针向左推动。用弹簧测力计沿水平方向拉木块，使拉力由零缓慢增大。下列说法正确的是（　　）



A．木块开始运动前，摩擦力逐渐增大

B．当拉力达到某一数值时木块开始移动，此时拉力会突然变小

C．该实验装置可以记录最大静摩擦力的大小

D．最终小纸团的左侧位置对应的弹簧测力计的示数等于最大静摩擦力的大小

【分析】明确最大静摩擦力的定义，知道当物体刚好开始滑动时拉力等于物体间的最大静摩擦力。

【解答】解：A、开始时木块保持不动，木块受静摩擦力，根据平衡条件可知摩擦力始终等于拉力，故摩擦力大小随拉力的增大而增大，故A正确；

B、而当增大拉力达到某一大小时，木块开始滑动，此时说明木块恰好达到最大静摩擦力，而由于滑动摩擦力要小于最大静摩擦力，所以木块移动后拉力将减小，故B正确；

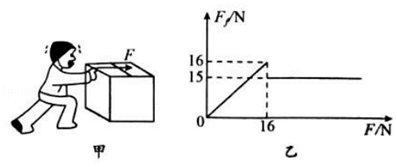
C、根据纸团的位置即可记录下最大静摩擦力，故C正确；

D、0刻度线在弹簧秤右侧，故最终小纸团的右侧位置对应的弹簧测力计的示数等于最大静摩擦力的大小，故D错误；

故选：ABC。

【点评】本题考查静摩擦力的性质，知道物体保持不动时，拉力大小等于摩擦力，而物体刚好开始滑动时，拉力等于最大静摩擦力，一般情况下滑动摩擦力要小于最大静摩擦力。

31．（永州期末）如图甲所示，在探究摩擦力的实验中，一人用由0逐渐增大的水平力F推静止于水平地面上质量为5kg的木箱，木箱所受的摩擦力Ff与F的关系如图乙所示，下列说法正确的是（　　）



A．木箱所受的滑动摩擦力大小为15N

B．木箱所受的滑动摩擦力大小为16N

C．木箱与地面间的动摩擦因数μ＝0.3

D．木箱与地面间的动摩擦因数μ＝0.32

【分析】木箱静止时处于平衡状态，拉力与静摩擦力是一对平衡力，它们相等，随拉力的增大摩擦力增大，气体恰好运动时的拉力等于静摩擦力；物体运动后，受到滑动摩擦力作用，由滑动摩擦力公式求动摩擦因数。

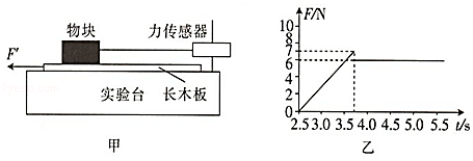
【解答】解：A、由图乙可知当拉力增大16N时木箱开始运动，此后受到的是滑动摩擦力，由图可知，滑动摩擦力为15N，故A正确，B错误；

CD、当木箱运动后受的是滑动摩擦力，大小为f＝μmg，解得μ＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝0.3，故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查摩擦力的计算，解题的关键是对物体正确受力分析，知道什么时候的摩擦力是静摩擦力，明确滑动摩擦力公式的应用。

32．（白山期末）某同学利用图甲所示装置研究摩擦力的变化情况。实验台上固定一个力传感器，传感器用细线拉住质量为1kg的物块，物块放在粗糙的质量为2kg的长木板上。假设水平向左拉木板的力F′随时间均匀增加，传感器记录的示数F随时间t变化的图象如图乙所示，取重力加速度大小g＝10m/s2。下列说法正确的是（　　）



A．长木板一直保持静止状态

B．物块所受滑动摩擦力随时间t增大

C．物块所受最大静摩擦力为7N

D．物块与长木板间的动摩擦因数为0.6

【分析】以物块为研究对象，物块一直受力平衡。由图乙可知，开始拉力F从0增大到7N的过程中，一直与长木板给的静摩擦力平衡，之后物块与长木板相对滑动，物块受动摩擦力和拉力平衡，由图乙知动摩擦力大小6N左右；最大静摩擦力大于动摩擦力；动摩擦力f＝μFN。

【解答】解：A、以物块为研究对象，物块一直受力平衡。由图乙可知，开始拉力F从0增大7N的过程中，一直与长木板给的静摩擦力平衡，之后物块与长木板相对滑动，故A错误；

B、当物块与木板发生相对滑动时，此时物块受到滑动摩擦力恒定，为6N，故B错误；

C、由图乙可知，最大静摩擦力为7N，故C正确；

D、物块受到的滑动摩擦力为f＝6N，根据f＝μFN＝μmg可得菁优网-jyeoo，故D正确

故选：CD。

【点评】此题选择研究对象很重要，注意传感器表示哪个力；明确静摩擦力和动摩擦力的求法。

33．（合肥期末）如图所示，用大小为100N的握力握住一个重为40N的瓶子，瓶子竖直，始终处于静止状态。已知手掌与瓶子间的动摩擦因数μ＝0.5，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．瓶子受到的摩擦力大小为40N

B．瓶子受到的摩擦力大小为50N

C．当握力进一步增大时，瓶子受到的摩擦力将增大

D．当握力进一步增大时，瓶子与手之间的最大静摩擦力将增大

【分析】当重力小于最大静摩擦力时，物体处于静止，摩擦力大小等于外力大小；明确最大静摩擦力与正压力成正比，但静摩擦力与正压力大小无关。

【解答】解：AB、瓶子重力为40N，处于静止状态，则瓶子受到的摩擦力大小等于重力，为40N，故A正确，B错误；

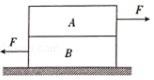
C、当握力再增大时，瓶子受到的重力不变，根据平衡条件可知，摩擦力不变，故C错误；

D、根据Fmax＝μFN可知最大静摩擦力也正压力成正比，所以当握力进一步增大时，瓶子与手之间的最大静摩擦力将增大，故D正确。

故选：AD。

【点评】对于摩擦力问题，要学会区别静摩擦力与滑动摩擦力，且大小的计算。静摩擦力的大小等于引起它有运动趋势的外力，而滑动摩擦力等于μFN．同时知道最大静摩擦力要略大于滑动摩擦力。

34．（嫩江市校级期末）如图所示，叠放在水平地面上的A、B两物体所受重力大小都等于20N，各接触面间的动摩擦因数都等于0.2，大小F＝3N的两个水平恒力分别作用在A和B上，A和B均静止，则下列说法正确的是（　　）



A．A对B的摩擦力方向水平向左

B．B对A的支持力竖直向上

C．A受到的摩擦力大小为3N

D．B受到地面的摩擦力大小为8N

【分析】当水平拉力小于最大静摩擦力时，物体处于静止，根据平衡条件可知摩擦力的大小和方向；根据作用力和反作用力确定B对A的支持力方向。

【解答】解：A、A受到水平向右的拉力，B受到水平向左的拉力，B相对A有相对向左的运动趋势，则A对B的摩擦力方向水平向右，故A错误；

B、A对B的压力竖直向下，根据作用力和反作用力的性质，B对A的支持力竖直向上，故B正确；

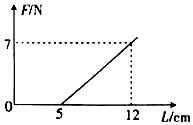
C、对物体A分析，A处于静止，则A受到的摩擦力大小等于F的大小，即为3N，故C正确；

D、对物体AB整体分析，同时有3N的两个水平力分别作用在A和B上，A和B均静止，所以地面对B的摩擦力为零，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查摩擦力的判断和计算，要注意明确物体保持静止，故物体受到的是静摩擦力，故只能根据受力分析和共点力的平衡来求解摩擦力，不能根据滑动摩擦力公式求解摩擦力大小。

35．（湖南月考）某同学探究一轻弹簧的弹力与弹簧形变量的关系实验时，得到弹簧弹力F与弹簧长度L的关系图像如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A．该弹簧的原长为7cm

B．该弹簧的劲度系数为100N/m

C．该弹簧长度为7cm时，弹簧弹力大小为7N

D．该弹簧弹力大小为2N时，弹簧长度可能为7cm

【分析】明确胡克定律的基本内容，由图象即可求出弹簧的原长和劲度系数；再根据胡克定律明确弹簧长度为7cm时弹簧的弹力；同理再根据胡克定律求出弹簧为2N时弹簧的长度。

【解答】解：A、由胡克定律可得，F＝k（L﹣L0）可知，弹簧与横坐标的交点表示原长，由图可知，弹簧的原长为5cm，故A错误；

B、弹簧的劲度系数k等于图象的斜率，由图可知，k＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooN/cm＝1N/cm＝100N/m，故B正确；

C、由胡克定律可知，该弹簧长度为7cm时，弹簧弹力大小为F＝k（L﹣L0）＝100×（7×10﹣2﹣5×10﹣2）N＝2N，故C错误；

D、弹簧弹力大小为2N时，弹簧可能是被拉长，也可能是被压缩，故长度可能为7cm，也可能是3cm，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查对胡克定律的理解，注意在胡克定律公式F＝kx中，x是弹簧伸长或压缩的长度，不是弹簧的长度，弹力与形变量成正比。

36．（福州期末）关于弹力，下列说法正确的是（　　）

A．轻绳对物体的拉力方向总是沿着绳且指向绳伸长的方向

B．汽车轮胎压在路面上，汽车轮胎发生形变，使轮胎产生对地面向下的弹力

C．由胡克定律k＝菁优网-jyeoo可知，弹簧的劲度系数与弹力成正比、与形变量成反比

D．拿一根细竹竿拨动水中的木头，木头受到竹竿的弹力是由于竹竿发生形变而产生的

【分析】绳的拉力方向总是沿绳且指向绳收缩的方向；弹力是由于施力物体发生弹性形变，要恢复原状，对与它接触的物体施加的力；弹簧的劲度系数由弹簧自身决定，与弹力和形变量无关；木头受到竹竿的弹力是由于竹竿发生形变而产生的。

【解答】解：A、用轻绳拉物体时，绳被拉伸，由于绳恢复原状要收缩，对物体产生弹力，则绳的拉力方向总是沿绳且指向绳收缩的方向，故A错误；

B、发生形变的物体由于要恢复原状，对与它接触的物体会产生弹力作用，轮胎发生形变则产生对地面向下的弹力，故B正确；

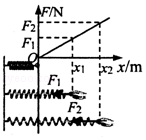
C、由胡克定律k＝菁优网-jyeoo可知，为比值定义，所以弹簧的劲度系数由弹簧自身决定，与弹力和形变量无关，故C错误；

D、拿一根细竹竿拨动水中的木头，木头受到竹竿的弹力是由于竹竿发生形变而产生的，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查了拉力的方向、弹力的方向以及弹簧的劲度系数，要求学生对这部分知识要注重理解并强化记忆。

37．（贵阳期末）如图所示，是一劲度系数为k的弹簧，在弹性限度内其对应的F﹣x图象，O点对应弹簧自然状态，弹簧分别拉伸至x1、x2时，弹力分别为F1、F2，则（　　）



A．F1＝kx1 B．F1＝k（x2﹣x1）

C．F2＝kx2 D．F2＝k（x2﹣x1）

【分析】先从图象上面找出F，x等物理量，当伸长量为x1时，弹力为F1，当伸长量为x2时，弹力为F2，应用胡克定律即可求解。

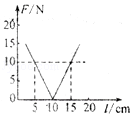
【解答】解：AB、观察图象可知，O点为原长，当伸长量为x1时，弹力为F1，根据胡克定律，则F1＝kx1，故A正确，B错误；

CD、当伸长量为x2时，弹力为F2，根据胡克定律，则F2＝kx2．故C正确，D错误。

故选：AC。

【点评】此题考查胡克定律在图象中的应用，关键是如何从图象中找到对应的物理量。弹簧的劲度系数与弹簧的弹力大小无关。随着弹力F的增大，弹簧的伸长量增大。

38．（青铜峡市校级期末）弹簧行业在整个制造业当中虽然是一个小行业，但其所起到的作用是绝对不可低估的，应用包括打火机、玩具、锁具、门铰链、健身器、床垫、沙发等等。如图所示为一轻质弹簧的弹力F和长度的关系图象（轻质弹簧未超过弹性限度），下列说法正确的是（　　）



A．弹簧的原长为10cm

B．弹簧的劲度系数为150N/m

C．弹簧长为0.20m时弹力的大小为20N

D．弹簧的弹力大小为5N时，弹簧被压缩5cm

【分析】根据胡克定律，选定一组F﹣x值，代入即可得到劲度系数，根据弹簧原长的定义，从图象中就可得到原长。利用胡克定律代入相关数据即可得到相关答案。

【解答】解：

A、由图读出，弹簧的弹力F＝0时，弹簧的长度为L0＝10cm，即弹簧的原长为10cm，故A正确；

B、由图象可知，弹簧长度15cm时，此时形变量为5cm，受力为10N由胡克定律得：弹簧的劲度系数为 k＝菁优网-jyeoo＝2N/cm＝200N/m。故B错误。

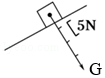
C、当弹簧长度为0.20m时，弹簧的形变量为10cm，根据胡克定律有F＝kx＝200N/m×0.10m＝20N，故C正确。

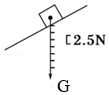
D、根据胡克定律，F＝5N时，x＝2.5cm，即弹簧被压缩了2.5cm，或伸长了2.5cm，故D错误.

故选：AC。

【点评】考察胡克定律的内容及应用，在解题时要善于从图象中发掘信息，先用函数图象描述的规律，再根据相关的数据点代入便可轻松应对。

39．（宁县校级期末）一个重20N的物体沿着斜面下滑，在图中关于物体受到的重力的图示正确的是（　　）

A． B．

C．菁优网：http://www.jyeoo.com D．

【分析】重力方向竖直向下；根据力的图示的作法作出重力的图示，分析各选项答题。

【解答】解：物体的重力为20N，方向竖直向下，作用点在重心，选择标度后从力的作用点沿力的作用线作线段，线段的长度表示重力大小，线段的方向表示重力的方向，故AD正确，BC错误。

故选：AD。

【点评】本题考查了力的图示的作法，要注意与力的示意图的区别，在设定标度时，要注意力必须是标度的整数倍。线段要有截取痕迹。

40．（合肥期末）下列说法中正确的是（　　）

A．用手压弹簧，手先给弹簧一个作用力，弹簧压缩后再反过来给手一个作用力

B．运动员将垒球抛出后，垒球的运动状态仍在变化，垒球仍为受力物体，但施力物体不是运动员

C．均匀木球的重心在球心，挖去球心部分后，木球就没有重心了

D．重力的大小不是总等于弹簧测力计下面竖直悬挂的物体受到的弹簧测力计的拉力

【分析】力是物体对物体的作用，产生力的作用时存在施力物体和受力物体；作用力和反作用力同时产生，不存在先后顺序；一个物体各部分都受到重力的作用，从效果上看，我们可以认为各部分受到的重力作用集中于这一点，这一点就叫做物体的重心，处于平衡状态的物体对测力计的拉力等于其重力。

【解答】解：A、施力物体与受力物体间的相互作用是同时发生的，不存在先后，故A错误；

B、垒球被抛出后受重力，施力物体为地球，故B正确；

C、物体重心的位置可以在物体上，也可以在物体外，均匀木球挖去球心部分后，空心球的重心在中间的空心部位上，故C错误；

D、当物体与测力计处于平衡状态时，重力的大小才等于弹簧测力计下面竖直悬挂的物体受到的弹簧测力计的拉力，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查力的概念，要注意明确力是物体之间的相互作用，有力一定同时出现两个力，并且两物体互为施力物体和受力物体。

41．（沙坪坝区校级月考）关于重力及重心下列说法正确的是（　　）

A．重心是物体上最重的一点

B．重心可以不在物体上

C．放在水平面上的物体，所受重力就是其对水平面的压力

D．同一物体在赤道上所受重力小于在地球两极处所受重力

【分析】重心是物体所受重力的等效作用点，不是物体上最重的一点，重心不一定在物体上面，也可能在物体的外面，只有形状规则，质量分布均匀的物体的重心才在物体的几何中心上；知道重力是由于地球的吸引而产生的，知道重力和压力的区别；知道重力大小与物体所在的高度和纬度有关。

【解答】解：A、重心是物体所受重力的等效作用点，不是物体上最重的一点，故A错误；

B、重心可以不在物体上，比如圆环、折尺等，故B正确；

C、物体所受的重力，受力物体是该物体，而其对水平面的压力受力物体是地面，两个力的受力物体不同，力是矢量，所以对地面的压力与重力大小相等，方向相反，故C错误；

D、赤道的重力加速度大小比极点的要小，对于同一物体，其所受重力在赤道比在两极处的要小，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题考查的是学生对重力、重心的理解，重点掌握重心的性持，了解物体的重心分布与哪些因素有关。

42．（成都期中）下列说法正确的是（　　）

A．重心一定在物体上

B．两物体间有摩擦力，就一定存在弹力

C．静摩擦力不仅能存在于两静止物体之间，也可以存在于两运动物体之间

D．性质相同的力，其效果也一定相同

【分析】重心可以在物体外；根据摩擦力产生的条件可知有摩擦力一定有弹力；受静摩擦力的物体可以是运动的；性质相同的力效果不一定相同。

【解答】解：A、重心可以在物体上，也可以在物体外，如质量均匀分布的圆环，重心在物体外，故A错误；

B、摩擦力产生的条件，接触面粗糙，有弹力，有相对运动或相对运动趋势，所以两物体间有摩擦力，一定有弹力，故B正确；

C、受静摩擦力的物体可以静止也可以运动，如手拿杯子静止或者运动，杯子都受静摩擦力作用，故C正确；

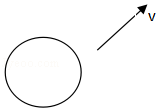
D、性质相同的力，如摩擦力，可以是动力也可以是阻力，故D错误；

故选：BC。

【点评】本题主要考查了重心和摩擦力的基本性质，静止的物体可以受滑动摩擦力，运动的物体可以受静摩擦力作用。

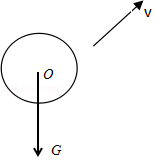
**四．作图题（共3小题）**

43．（双阳区期中）做出图中空中飞行的足球所受的重力



【分析】空中飞行的足球受到重力的作用，方向竖直向下，然后在图中画出即可。

【解答】解：在空中飞行的足球受到重力的作用，作用点在足球的球心，重力的方向竖直向下。如图：

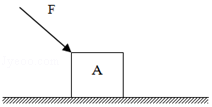


答：如图

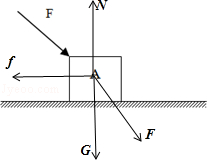
【点评】该题考查对重力的理解与作图，要注意重力的方向是竖直向下。

44．（普宁市校级月考）作图：画图中A物体的受力示意图

在力F作用下静止在水平面上的物体



【分析】根据力的产生条件并结合物体的运动情况对物体进行受力分析。

【解答】解：根据题意可知，物体受到重力、推力F以及竖直向上是支持力和水平向左的静摩擦力作用，受力示意图如图所示：。

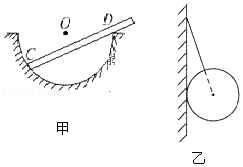
答：物体的受力示意图如解析所示。

【点评】解决该题关键是能正确根据物体的运动状态进行受力分析，注意分析静摩擦力的方向。

45．（徐汇区校级期中）画出杆和球所受的弹力方向

甲图：将杆放在半球形的槽中

乙图：用细线将球悬挂在竖直的墙上

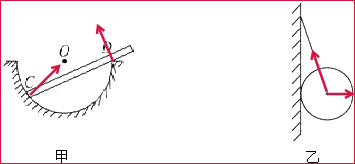


【分析】因该题是要求分析弹力，所以先分别分析与杆和球相接触的物体有哪些，再分析这些接触的地方是否满足弹力产生的条件，再结合弹力方向的判断，即可画出杆和球受到的弹力。

【解答】解：对甲图中的杆进行受力分析，与杆相接触的部分有两处，分别为C处和D处，杆在这两处都与圆形槽的有相互挤压的效果，所以存在相互的弹力，杆在C处受到的弹力方向指向圆心，在D处的弹力垂直于杆向上；如图甲所示。

对乙图中的球受力分析，与之相接触的物体有两个，一是竖直墙壁，二是细绳，由于重力的作用，使球压紧竖直墙壁和拉紧细绳，所以受到墙壁的弹力，方向水平向右，受到绳子的拉力作用。方向沿绳子收缩的方向。如图乙所示。

答：如图。



【点评】解答该题，首先要注意是画受到的弹力，并不是受到的全部的力；其次是不要漏掉弹力，要分析有哪些接触面，这些接触面上是否符合弹力的产生的条件，再者是要注意弹力的方向的判断，所有弹力的方向的判断都可以这样来判断，“弹力的方向与产生这个弹力的形变的方向相反”，对于支持力和压力可简单的描述为“支持力的方向垂直于接触面指向被支持的物体，压力垂直于接触面指向被压的物体”。

**五．计算题（共5小题）**

46．（福州期中）如图，质量m＝30kg的沙发，放置在水平地面上，小红用平行于地面的水平力推沙发，当推力F1＝80N时，沙发静止；当推力F2＝120N时，沙发做匀速运动，g＝10m/s2。求：

（1）沙发在80N的推力作用下，受到的摩擦力的大小f1；

（2）沙发与地面间的动摩擦因数μ；

（3）沙发在140N推力作用下，受到的摩擦力的大小f2。



【分析】（1）当推力F1＝80N时，沙发静止，根据水平方向二力平衡即可计算静摩擦力；

（2）当推力F2＝120N时，沙发做匀速运动，根据水平方向二力平衡即可计算滑动摩擦力，再根据公式法计算动摩擦因数；

（3）沙发在140N推力作用下，将向右做加速运动，即沙发与地面间为滑动摩擦力，根据滑动摩擦力公式即可计算。

【解答】解：（1）当推力F1＝80N时，沙发静止，则沙发与地面间为静摩擦力，根据水平方向二力平衡可得静摩擦力大小为：f1＝F1＝80N。

（2）当推力F2＝120N时，沙发做匀速运动，根据水平方向二力平衡可得滑动摩擦力大小为：Ff＝F2＝120N，

由Ff＝μF压＝μmg得：μ＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝0.4。

（3）沙发在140N推力作用下，将向右做加速运动，即沙发与地面间为滑动摩擦力，根据滑动摩擦力公式有：f2＝μF压＝μmg＝0.4×30×10N＝120N。

答：（1）沙发在80N的推力作用下，受到的摩擦力的大小f1为80N；

（2）沙发与地面间的动摩擦因数μ为0.4；

（3）沙发在140N推力作用下，受到的摩擦力的大小f2为120N。

【点评】解决本题的关键在于判断摩擦力的种类，再根据相应的方法去求解。

47．（正定县校级期中）如图所示，质量为2kg的物体放在在水平地面上，用原长为8cm的轻弹簧水平拉该物体，当其刚开始运动时，弹簧的长度为11cm，当弹簧拉着物体匀速前进时，弹簧长度为10.5cm，已知弹簧的劲度系数为200N/m，g＝10N/kg。求：

（1）物体所受的最大静摩擦力；

（2）物体所受的滑动摩擦力大小；

（3）物体与地面间的动摩擦因数。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】物体刚开始运动时，拉力等于最大静摩擦；物体在匀速前进时，受力平衡，拉力等于滑动摩擦力，根据动摩擦计算公式可以计算出物体与地面间的动摩擦因数。

【解答】解：（1）物体刚开始运动时，拉力等于最大静摩擦力，则有：

Fmax═200N/m×（0.11m﹣0.08m）＝6N

（2）弹簧拉着物体匀速运动时，根据二力平衡知，物体所受摩擦力与拉力是一对平衡力，则有：

f＝kx′＝200N/m×（0.105m﹣0.08m）＝5N

（3）由 f＝μFN＝μmg得：

菁优网-jyeoo

答：（1）物体所受的最大静摩擦力为6N；

（2）物体所受的滑动摩擦力大小为5N；

（3）物体与地面间的动摩擦因数为0.25。

【点评】最大静摩擦力稍大于滑动摩擦力，要把物体拉动拉力须达到最大静摩擦力。物体开始运动后受到的摩擦就是滑动摩擦力。

48．（兴义市校级期中）一根轻质弹簧一端固定，用大小为F1＝10N的力压弹簧的另一端，平衡时长度为l1＝9cm；改用大小为F2＝20N的力拉弹簧，平衡时长度为l2＝12cm。弹簧的拉伸或压缩均在弹性限度内，求该弹簧的原长l0和劲度系数k。

【分析】按照胡克定律，直接对两种情况下列 方程，求解即可得到原长和劲度系数。

【解答】解：根据胡克定律可知：

用大小为F1的力压弹簧：F1＝k（l0﹣l1），代入数据有：10N＝k（l0﹣0.09m）

用大小为F2的力拉弹簧：F2＝k（l2﹣l0），代入数据有：20N＝k（l2﹣0.12m），

联立并求解可得：l0＝0.1m＝10cm，k＝1000N/m。

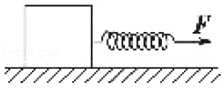
答：弹簧的原长为10cm，劲度系数为1000N/m。

【点评】考查胡克定律的应用。根据题意，列方程求解即可，在解题时，要留意弹簧是处于压缩还是拉伸状态。

49．（盐城期中）如图所示，质量为20kg的物体放在水平地面上，已知物体与水平地面间的最大静摩擦力为120N，动摩擦因数是0.5，物体的一端与一根劲度系数为4×103N/m的轻质弹簧相连（设弹簧的形变均在弹性限度内，取g＝10m/s2）。求：

（1）将弹簧拉长4cm时，物体受到地面的摩擦力大小；

（2）物体在水平面上匀速运动时，弹簧形变量的大小。



【分析】要求摩擦力，先要判断是动摩擦还是静摩擦，根据弹力判断即可得知摩擦力种类，根据平衡条件，可以得到摩擦力与弹力的关系，进而根据胡克定律求出弹簧形变量。

【解答】解：

（1）当x＝4cm＝0.04m时，轻质弹簧的拉力为F1＝4×103N/m×0.04m＝160N，大于最大静摩擦力120N，

因此物体此时已经运动，这时摩擦力为滑动摩擦力，大小为F＝μFN＝μmg＝0.5×20×10N＝100N.

（2）当物体在水平面.上匀速运动时，物体受滑动摩擦力，摩擦力和拉力为一对平衡力，即弹簧拉力F＝μmg＝100N，

由F＝kΔx解得Δx＝菁优网-jyeoom＝0.025m.

答：（1）将物体受到地面的摩擦力大小为100N；

（2）弹簧形变量的大小为0.025m。

【点评】考察摩擦力的种类判断及大小计算。再解此类问题时，首先要判断摩擦力的种类，切莫直接套公式计算。

50．（信阳期中）一轻质弹簧竖直自然悬挂，测得其长度L0＝20cm。当弹簧下端挂钩码后，弹力每增加0.50N，弹簧伸长量的增加量为1.20cm，则弹簧的劲度系数k是多少？当弹簧下端挂5.00N的钩码时，弹簧长度L是多少？（形变均在弹性限度内）

【分析】根据胡克定律求出弹簧的劲度系数；当弹簧下端挂5.00N的钩码时，弹簧的拉力等于重物的重力，由胡克定律求出弹簧的伸长量再求解总长。

【解答】解：根据胡克定律△F＝k△x，弹簧的劲度系数菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo≈41.67N/m

弹簧下端挂F1＝5.00N的钩码时，k不变，弹簧的伸长量菁优网-jyeoo＝12cm

此时弹簧的长度为L＝L0+△x1＝20cm+12cm＝32cm.

答：弹簧的劲度系数k是41.67N/m；当弹簧下端挂5.00N的钩码时，弹簧长度L是32cm。

【点评】弹簧的弹力与形变量的关系遵守胡克定律，公式F＝kx中，x是弹簧伸长的或压缩的长度，不是弹簧的长度。