



专题四 物体之间的相互作用

学业动脉

学业动脉



考纲内容	考纲解读
<p>1. 滑动摩擦、静摩擦、动摩擦因数 (I)</p> <p>2 . 形变、弹性、胡克定律 (I)</p> <p>3 . 矢量和标量 (I)</p>	<p>1. 探究认识滑动摩擦、静摩擦的规律，能用动摩擦因数计算滑动摩擦力</p> <p>2 . 认识力的概念，知道常见的几种形变，了解物体的弹性，知道胡克定律</p>



夺A必备

冠A必具

考点 1 力、重力

1. 力是物体之间的相互作用 .

(1) 力的三要素：大小、方向、作用点 .

(2) 力的作用效果：使物体产生形变 和使物体产生加速度 .

2. 重力：物体在地球表面附近受到的引力叫重力 .

◆ 小试身手

1 . (2013 年深圳学业水平模拟)(多选) 下列关于力的说法正确的是 ()

- A . 一个力可能有两个施力物体
- B . 力的三要素相同, 作用效果一定相同
- C . 物体受到力的作用, 其运动状态未必改变
- D . 物体发生形变时, 一定受到力的作用

答案 : BCD

考点 2 弹力

- 1 . 弹力的产生：是直接接触的物体间由于发生了弹性形变而产生的力 .
- 2 . 弹力的方向：弹力的方向与物体形变的方向相反，对压力、支持力等，其方向总是垂直于接触面指向受力物体；绳索之类的弹力总是沿绳索指向其收缩的方向 .
- 3 . 弹力的大小：

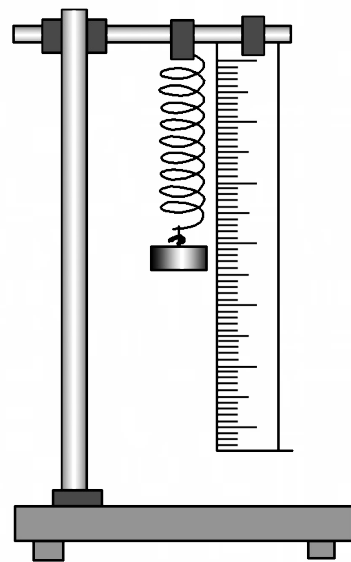
(1) 弹簧的弹力：弹簧的弹力遵循胡克定律 $F = kx$ ，式中 k 是弹簧的劲度系数， x 为弹簧的形变量。

(2) 接触面的弹力：由平衡条件或力学规律求解。

◆ 小试身手

2 . (2013 年广东学业水平考试) 如图所示, 竖直悬挂一轻质弹簧, 不挂钩码时弹簧下端指针所指刻度为 8 cm , 挂上 5 N 的钩码, 指针所指刻度为 10 cm , 此弹簧的劲度系数是 ()

- A . 150 N/m B . 200 N/m
C . 250 N/m D . 300 N/m



解析：

弹簧不挂钩码时弹簧长度为原长 L_0 ，挂上 5 N 钩码后长度为 L ，所以弹簧伸长量 $x = L - L_0$ ，劲度系数

$$k = \frac{F}{x} = \frac{5}{0.02} \text{ N/m} = 250 \text{ N/m. 选 C.}$$

答案：

C

考点 3 摩擦力

1 . 摩擦力的产生：相互接触的物体间有相对运动 或 相对运动趋势 时，接触面间产生的阻碍发生相对运动或相对运动趋势的力叫摩擦力 .

2 . 摩擦力的方向 .

(1) 滑动摩擦力的方向：与接触面间相对运动的方向 相反 .

(2) 静摩擦力的方向：与接触面间相对运动趋势的方向 相反 .

3. 摩擦力的大小 .

(1) 滑动摩擦力的大小 : 与正压力成正比 , 即 $f = \mu N$, 式中 μ 称为 动摩擦因数 , 其大小与接触面间的材料和接触面的粗糙程度等因素有关 , 与接触面面积的大小无关 .

(2) 静摩擦力的大小 : 可根据平衡条件或牛顿定律求解 , 但静摩擦力只能在 $0 \sim f_m$ 范围内变化 , f_m 为最大静摩擦力 , 最大静摩擦力比同一接触面的滑动摩擦力稍大 , 近似可看成相等 .

◆ 小试身手

3 . (2013 年天津学业水平模拟) 对弹力和摩擦力的理解, 下列说法中正确的是 ()

A . 两物体间如果存在弹力作用, 则这两个物体一定相互接触

B . 两个物体如果相互接触, 则两物体间一定存在弹力作用

C . 放在粗糙地面上的物体, 一定受到摩擦力的作用

D . 运动物体所受的摩擦力一定与其运动方向相反

解析：

弹力发生在接触的两个物体间，有弹力必然接触，A 对；接触的两个物体产生形变时才有弹力，B 错；产生摩擦力要同时具备三个条件：接触面间有弹力、接触面粗糙、接触的物体间有相对运动或相对运动趋势，C 错；摩擦力的方向总是与相对运动方向或相对运动趋势方向相反，不是与物体运动方向相反，D 错。选 A。

答案：

A

考点 4 牛顿第三定律

1. 牛顿第三定律的内容：两个物体之间的作用力与反作用力总是 大小 相等、方向 相反、作用在同一 直线上 .

2. 作用力与反作用力的特点 .

(1) 异体性：作用力和反作用力分别作用在不同的物体，各自产生效果 .

(2) 同时性：作用力和反作用力总是同时产生，同时消失 .

(3) 同性质的力：作用力和反作用力总是同种性质的力。

3 . 作用力与反作用力与平衡力的区别：

(1) 平衡力是作用在同一物体上它们的合力为零，物体在平衡力的作用下处于平衡状态；平衡力可以是同性质力，也可以是不同性质的力；平衡力之间没有依存关系。

(2) 作用力与反作用力具有“异性性”、“同时性”及“同性质的力”等特性，与平衡力有本质的区别。

◆ 小试身手

4. (2013年浙江学业水平考试) 如图所示, 有人用一簇气球使一座小屋成功升空. 当小屋加速上升时, 它受到的拉力与重力的关系是 ()

- A. 一对平衡力
- B. 作用力和反作用力
- C. 拉力小于重力
- D. 拉力大于重力





解析：

小屋受到拉力和重力的作用，若小屋静止或匀速运动时，拉力和重力平衡，是一对平衡力，但小屋加速上升，拉力大于重力，A、C错，D对；作用力和反作用力是物体之间的相互作用，分别作用在两个不同物体上，所以B错。选D。

答案：

D



典例突破

热点 1 弹力、胡克定律

【例 1】 (2013 年浙江学业水平考试) 将原长 10 cm 的轻质弹簧竖直悬挂，当下端挂 200 g 的钩码时，弹簧的长度为 12 cm，则此弹簧的劲度系数为 ()

- A . 1 N/m B . 10 N/m
C . 100 N/m D . 1 000 N/m

解析： 弹簧的伸长量 $x = L - L_0 = (12 - 10)\text{cm} = 2 \text{ cm}$

$= 0.02 \text{ m}$, 根据胡克定律 $F = kx$ 得 $k = \frac{F}{x}$, $F = mg = 0.2 \times 10$

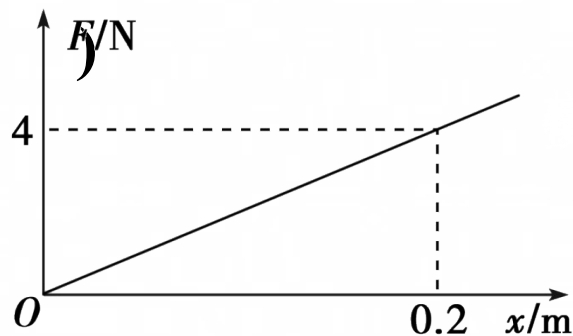
$\text{N} = 2 \text{ N}$, 所以, $k = \frac{2}{0.02} \text{ N/m} = 100 \text{ N/m}$, C 对.

答案： C

◆ 变式训练

1. (2014年广东省普通高中学业水平考试) 弹簧一端固定, 另一端受到拉力 F 的作用, F 与弹簧伸长量如图所示, 该弹簧的劲度系数为 (

- A. 2 N/m B. 4 N/m
C. 20 N/m D. 0.05 N/m



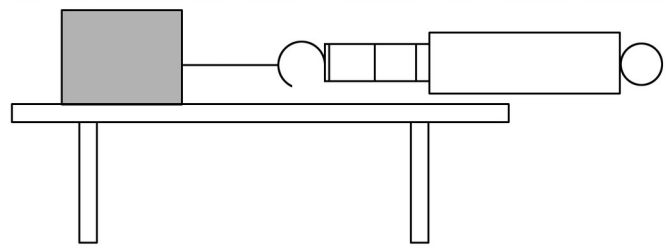
解析： 由胡克定律得 $k = \frac{F}{x} = \frac{4}{0.2} \text{N/m} = 20 \text{N/m}$, C 正确.

答案： C

热点 2 摩擦力的计算

【例 2】 (2013 年广东学业水平考试) 如下图所示, 在探究摩擦力的实验中, 测力计与水平桌面平行, 拉力从零逐渐增大, 拉力为 8 N 时, 木块不动; 拉力为 12 N 时, 木块恰好被拉动; 木块匀速运动时拉力为 10 N . 木块与桌面间的滑动摩擦力和最大静摩擦力分别是

()



A . 12 N , 8 N

B . 12 N , 10 N

C . 10 N , 12 N

D . 10 N , 8 N

解析：

在计算摩擦力的过程中，一定要分清物体受的是静摩擦力还是滑动摩擦力，静摩擦力具有最大值，即最大静摩擦力，它是物体恰好被拉动时受的静摩擦力， $f_m = 12 \text{ N}$ ，物体滑动后受的摩擦力是滑动摩擦力 $f = \mu N$ ，本题 f 等于匀速运动时的拉

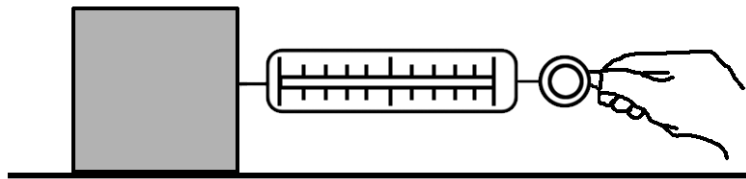
力答案：C 对。 C

◆ 变式训练

2. (2014年广东省普通高中学业水平考试) 如图所示, 质量为 1 kg 的物体与桌面的动摩擦因数为 0.2 , 物体在 7 N 的水平拉力作用下获得的加速度大小为 (g 取 10 m/s^2) ()

A. 0 B. 5 m/s^2

C. 8 m/s^2 D. 12 m/s^2



解析：

根据牛顿第二定律 $F - \mu mg =$

ma 得 $a = 5\text{ m/s}^2$, B 正确.

答案：

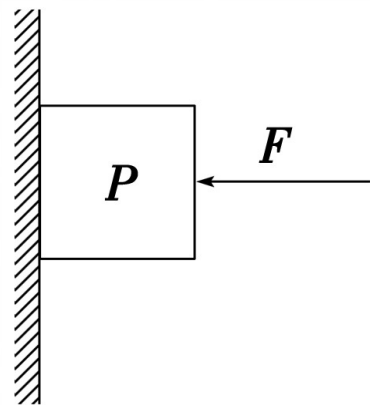
B

热点 3 作用力与反作用力

【例 3】 (2013 年天津学业水平考试)(多选)

如右图所示，物体 P 用水平作用力 F 压在竖直的墙上，沿墙匀速下滑，物体的重力为 G ，墙对物体的弹力为 N ，摩擦力为 f ，物体对墙的压力为 N' ，摩擦力为 f' 。下列说法正确的有 ()

- A . G 和 f 是一对平衡力
- B . N 和 F 是一对平衡力
- C . f 和 f' 是一对作用力和反作用力



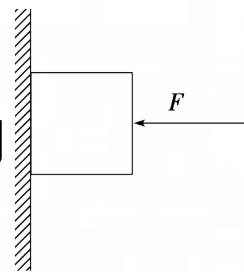
解析：

物体 P 受到四个力的作用，其中水平方向受墙对物体的弹力 N 和 F ，竖直方向受重力 G 和滑动摩擦力 f ，因物体匀速下滑，所以物体受的合外力为零，即 $G = f$ ， $F = N$ ，A、B 对； f 和 f' 是物体与墙之间的作用，是一对作用力和反作用力，C 对； N' 和 F 分别作用在物体 P 及墙，不是相互作用，不是作用力和反作用力。

答案：ABC

◆ 变式训练

3 . (2014 年贵州学业水平模拟)(多选)如图 所示, 水平力 F 把一个物体紧压在竖直的墙壁上静止不动, 下列说法中正确的是 ()



- A . 作用力 F 跟墙壁对物体的压力是一对平衡力
- B . 作用力 F 与物体对墙壁的压力是一对平衡力
- C . 物体的重力跟墙壁对物体的静摩擦力是一对作用力与反作用力
- D . 物体对墙壁的压力与墙壁对物体的压力是一对作用力与反作用力

解析：

物体 P 受到四个力的作用，其中水平方向受墙对物体的弹力为 N 和 F ，竖直方向受重力 G 和滑动摩擦力 f ，因物体静止不动，所以物体受的合外力为零，即 $G = f$ ， $F = N$ ，A 对，B 错； N' 和 N 是物体 P 及墙的相互作用，是作用力和反作用力，D 对。

答案：AD

