

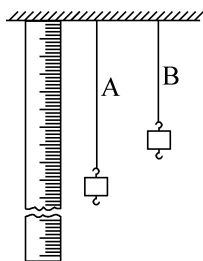
第七章 力



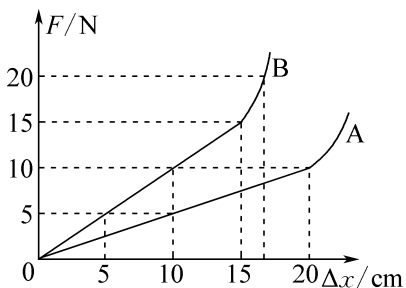
焦点1 如何确定自制测力计的精度与量程

【思维解读】弹性定律是胡克最重要的发现之一，胡克的弹性定律指出：弹簧在发生弹性形变时，弹簧的弹力 F 和弹簧的伸长量（或压缩量） x 成正比，即 $F=kx$ ， k 是物质的劲度系数，它由材料的性质所决定。弹簧测力计就是根据胡克定律制作的，同样大小的弹簧，劲度系数 k 越小，制作的测力计的量程越小，但精度高；劲度系数 k 越大，制作的测力计的量程越大，但精度低。

【例题展示】（泰州泰兴期中）为研究橡皮筋是否也与弹簧有类似的性质，某实验小组的同学对 A、B 两根长度相同粗细不同的橡皮筋进行研究，并做成橡皮筋测力计。将橡皮筋的一端固定，另一端悬挂钩码（图甲），记录橡皮筋受到的拉力大小 F 和橡皮筋的伸长量 Δx ，根据多组测量数据画出的图像如图乙所示。



甲



乙

(1) 当在两根橡皮筋上都悬挂重为 6 N 的钩码时，橡皮筋 A 的伸长量为 _____ cm，橡皮筋 B 的伸长量为 _____ cm。

(2) 分别用这两根橡皮筋制成测力计，则用橡皮筋 _____ 制成的

测力计量程大;若两个测力计的刻度盘上相邻两个刻度线之间的距离都是 2 mm,则分度值较小的是用橡皮筋____(以上两空均填“A”或“B”)制成的,其分度值为____N,该测力计测量的精确程度更高。

提示:(1) 由图乙可知,橡皮筋 A 在受到的拉力不大于 10 N 的情况下,橡皮筋 B 在受到的拉力不大于 15 N 的情况下,橡皮筋的伸长量 Δx 与受到的拉力 F 成正比例函数的关系, $F_A = k_A \Delta x_A$, $F_B = k_B \Delta x_B$ 。 $F_A = 5 \text{ N}$, $\Delta x_A = 10 \text{ cm}$, 则 $F_A = 0.5 \text{ N/cm} \times \Delta x_A$; $F_B = 10 \text{ N}$, $\Delta x_B = 10 \text{ cm}$, 则 $F_B = 1 \text{ N/cm} \times \Delta x_B$ 。当在两根橡皮筋上悬挂重为 6 N 的钩码时,橡皮筋 A 的伸长量为 $\Delta x_A = \frac{6 \text{ N}}{0.5 \text{ N/cm}} =$

12 cm,橡皮筋 B 的伸长量为 $\Delta x_B = \frac{6 \text{ N}}{1 \text{ N/cm}} = 6 \text{ cm}$ 。(2) 测力计是根据在测量范围内,橡皮筋的伸长量与受到的拉力成正比的原理制成的,橡皮筋 A 的量程为 0~10 N,橡皮筋 B 的量程为 0~15 N,则用橡皮筋 B 制成的测力计量程大。相同拉力,如 $F = 5 \text{ N}$ 时,橡皮筋 A 伸长 10 cm,橡皮筋 B 伸长 5 cm,所以用橡皮筋 A 制成的测力计测量的精确程度更高。测力计的刻度盘上相邻两个刻度线之间的距离都是 2 mm,则橡皮筋 A 的分度值为 $\frac{5 \text{ N}}{\frac{10 \times 10 \text{ mm}}{2 \text{ mm}}} = 0.1 \text{ N}$ 。

答案:(1) 12 6 (2) B A 0.1

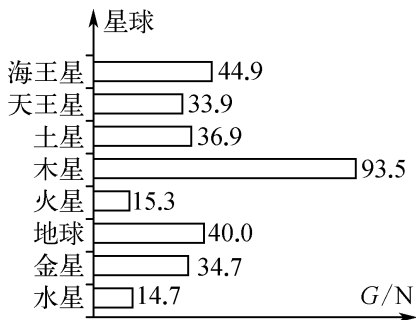
【超级链接】“巅峰训练 1”第 6、7 题。

焦点 2 g 是不变的吗?

【思维解读】有的同学认为,物体受到的重力与质量成正比,质量不变,所以重力不变。这种认识是错误的,事实上,在地球上的不同位置,同一物体受到的重力并不相同,重力的大小与高度、纬度有关,同一物体从赤道移到极地,重力

由最小逐渐变到最大。随着高度的增大,物体受到的重力越来越小,到了一定高度后,物体就处于失重状态。物体在不同的星球上受到的重力也不一样,如同一物体在月球上受到的重力只有在地球上受到的重力的六分之一。

【例题展示】(湖州中考)如图所示,这是某物体在太阳系不同行星上所受的重力大小。根据图中所给的信息,一名质量为 50 kg 的中学生在火星上所受的重力大小为 _____ N,质量为 _____ kg。(g 取 10 N/kg)



提示:物体在地球上受到的重力 $G_{\text{物地}} = 40.0 \text{ N}$,在火星上受到的重力 $G_{\text{物火}} = 15.3 \text{ N}$,一名质量为 50 kg 的中学生在地球上受到的

重力 $G_{\text{人地}} = mg = 50 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 500 \text{ N}$,则 $\frac{G_{\text{人地}}}{G_{\text{人火}}} = \frac{G_{\text{物地}}}{G_{\text{物火}}}$,
 $\frac{500 \text{ N}}{G_{\text{人火}}} = \frac{40.0 \text{ N}}{15.3 \text{ N}}$,解得 $G_{\text{人火}} = 191.25 \text{ N}$ 。中学生在火星上质量不变,仍为 50 kg。

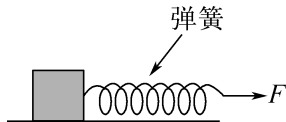
答案:191.25 50

【超级链接】“巅峰训练 2”第 4 题。

焦点 3 力不可凭空存在

【思维解读】对物体进行受力分析的一般步骤:(1) 确定研究对象;(2) 分析出重力;(3) 根据周围物体确定弹力(推力、拉力、压力、支持力等)和摩擦力;(4) 对分析出的每个力要确定施力物体。初中物理受力分析可概括为“重力一定有,弹力看四周。”对物体进行受力分析时,对分析出的每个力都要确定施力物体,如果找不到施力物体,那么这个力就不是真实存在的,而是凭空想象出来的。

【例题展示】(南京模拟)如图所示,在水平力 F 的作用下木块正向右运动,请画出木

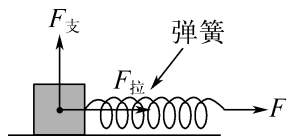


块所受弹力的示意图。

提示:木块所受弹力有水平面对它的支持力 $F_{支}$ 和弹簧对它的拉力 $F_{拉}$ 。

答案:如图所示

【超级链接】“第七章综合练(1)”第8题。

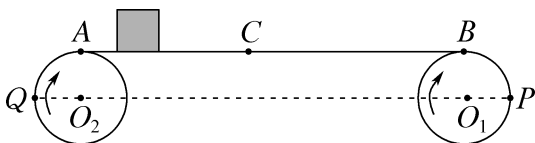


焦点4 隐形的摩擦力

【思维解读】摩擦力发生在两个相互接触的物体之间,并且这两个物体“要发生或已发生相对运动”。人走路的时候,脚用力向后蹬地,脚相对地面有向后的运动趋势,地面就阻碍脚向后运动,所以产生了向前的静摩擦力。当骑自行车向前运动的时候,人用力蹬车,通过链条转动,驱动后轮转动,后轮上与地面接触的点相对地面就产生了向后滑动的趋势,地面对后轮产生了向前的静摩擦力,在这个摩擦力的作用下,自行车就向前运动起来了。而前轮在后轮的推动作用下也要向前运动,地面阻碍它向前,所以就产生了向后的摩擦力。当停止蹬车滑行或者人推行自行车时,前后轮都是被动轮,地面对它们的摩擦力都是向后的。

由此可见:摩擦力有时是物体运动的驱动力,有时充当了物体运动的阻力。当摩擦力充当动力时,摩擦力的方向与物体运动的方向相同;当摩擦力充当阻力时,摩擦力的方向与物体运动的方向相反。

【例题展示】水平皮带传输装置如图所示, O_1 为主动轮, O_2 为从动轮。当主动轮顺时针匀速转动时,物体被轻轻地放在 A 端皮带上,开始时,物体在皮带上滑动,当它到达位置 C 后停止滑动,直到传送到目的地 B 端。在传送过程中,若皮带与轮不打滑,则关于物体受到的摩擦力和图中 P、Q 两处(在 O_1 、 O_2 连线上)皮带所受摩擦力方向的正确说法是 ()



①在 AC 段物体受水平向左的滑动摩擦力, P 处皮带受向上的静摩擦力;

②在 AC 段物体受水平向右的滑动摩擦力, P 处皮带受向下的静摩擦力;

③在 CB 段物体不受静摩擦力, Q 处皮带受向下的静摩擦力;

④在 CB 段物体受到水平向右的静摩擦力, P 、 Q 两处皮带始终受向下的静摩擦力

A. ①③ B. ①④ C. ②③ D. ③④

提示:在 AC 段,物体受滑动摩擦力带动,沿传送带向右做加速运动,故所受摩擦力方向向右, P 所在的轮为主动轮,即轮子带着传送带运动,故传送带相对轮子有向上运动的趋势,可知此处摩擦向下,①错误、②正确; CB 段时物体与传送带速度相同,都是匀速运动,两者没有相对运动也没有相对运动趋势,故物体在这段不受摩擦力, Q 所在的轮为从动轮,即轮子是在传送带的带动下运动的,传送带相对轮子有向上运动的趋势,故可知 Q 处摩擦力向下,③正确、④错误。

答案:C

【超级链接】“巅峰训练 3”第 6、7 题。

焦点 5 航母挡焰板的作用

【思维解读】如图所示,航母挡焰板是在航母甲板上可以倾斜起一定角度的一些块状甲板,在战斗机起飞位置布置。航母挡焰板的作用是什么呢?有人说,战斗机发动机尾喷管喷射出的强大气流射到甲板上,气流



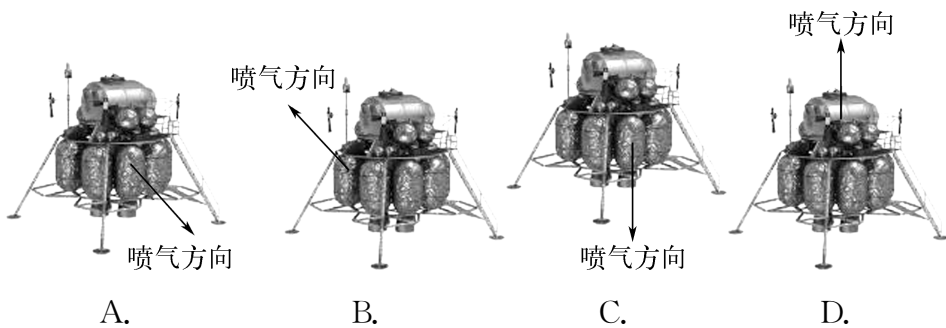
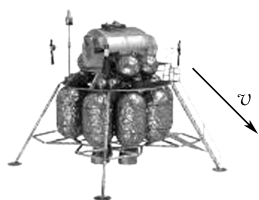
对甲板有一定的作用力,根据物体间力的作用是相互的,甲板对气流有向前的力的作用,所以战斗机才能向前飞行。这种说法不能说完全没有道理,但要说飞机主要

靠这个反作用力起飞,则是错误的。其实,航母挡焰板的主要作用是遮挡战斗机发动机尾喷管喷射出的强大气流,如果没有挡焰板,尾焰会影响近百米的距离。

那么,飞机主要靠什么起飞的呢?战斗机发动机尾喷管喷射出强大的气流,发动机对喷出的燃气有强大的力的作用,根据物体间力的作用是相互的,气流对发动机有强大的反作用力,飞机就是靠这个强大的反作用力加速、起飞。所以飞机获得的动力来自飞机与喷出的气流之间的相互作用力,而不是气流与空气(或后面的阻挡物)之间的相互作用力。

飞机飞行是不是靠飞机喷出的气流与空气间的反作用力?很多同学还是有疑问。下面这个实例可以很好地说明这个问题。在太空中没有空气,火箭靠自带的氧气、燃料通过燃烧喷出强大的气流,火箭发动机对喷出的气流有力的作用,根据物体间力的作用是相互的,气流对发动机有反作用力,火箭就是靠这个反作用力向前飞行的。

【例题展示】如图所示是正在月球上沿图示方向减速着陆的着陆器,此过程中,着陆器喷出高速燃气的方向正确的是 ()



提示:着陆器向外喷射气体,根据力的作用是相互的可知,喷射出的气体对着陆器有与喷射方向相反的作用力,此作用力与着陆器的运动方向相反,使得着陆器减速。因此 B、C、D 错误, A 正确。

答案:A

【超级链接】“巅峰训练 4”第 8 题。