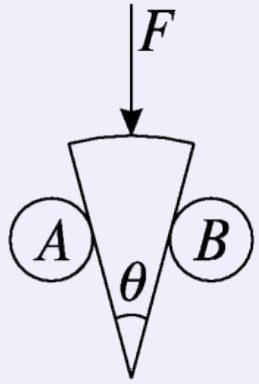
素养练3力的合成与分解STSE问题(科学态度与责任)

1.(2023浙江嘉兴高三模拟)某种瓜子破壳器的简化截面如图所示,将瓜子放入两圆柱体所夹的凹槽之间,按压瓜子即可破开瓜子壳。瓜子的剖面可视作顶角为θ的扇形,将其竖直放入两完全相同的水平等高圆柱体A、B之间,并用竖直向下的恒力F按压瓜子且保持静止,若此时瓜子壳未破开,忽略瓜子重力,不考虑瓜子的形状改变,不计摩擦,若保持A、B距离不变,则(　B　)





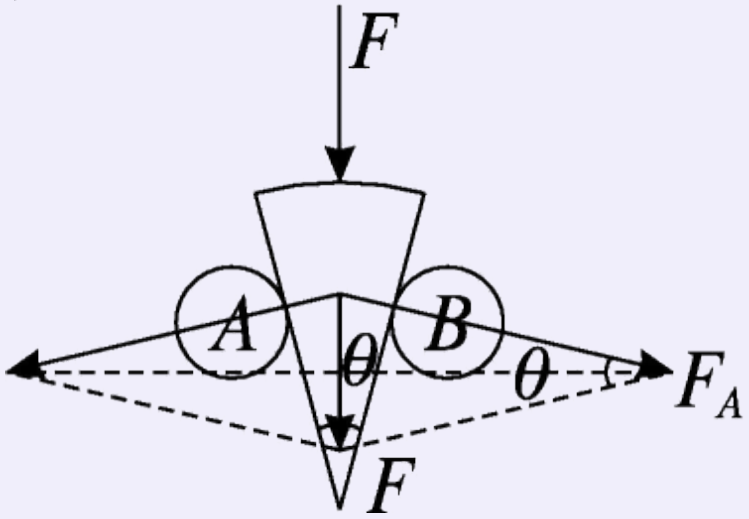
A.圆柱体A、B对瓜子压力的合力为零

B.顶角θ越大,圆柱体A对瓜子的压力越小

C.顶角θ越大,圆柱体A对瓜子的压力越大

D.圆柱体A对瓜子的压力大小与顶角θ无关

解析 对恒力F分解如图所示,由牛顿第三定律可知圆柱体A、B对瓜子压力的合力不为零,合力的方向竖直向上,A错误;根据平行四边形定则和几何关系得 $\sin\frac{\theta}{2}=\frac{\frac{F}{2}}{F_A}$,解得 $F_A=\frac{F}{2\sin\frac{\theta}{2}}$,合力F恒定,顶角θ越大,圆柱体A对瓜子的压力$F_A$越小,B正确,C、D错误。

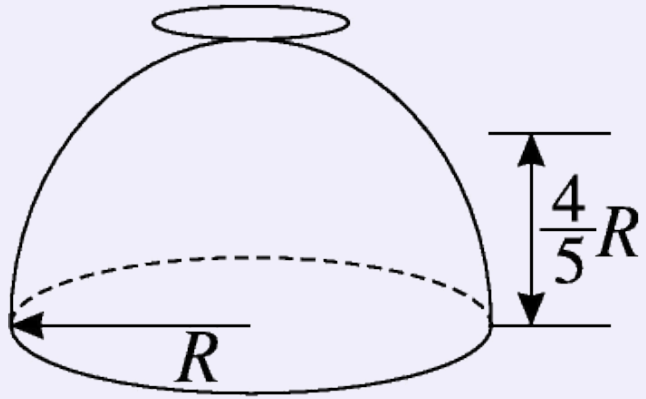


2.如图所示,一只半球形碗倒扣在水平桌面上处于静止状态,半球形碗的半径为R,一质量为m的蚂蚁只有在离桌面的高度大于或等于$\frac{4}{5}R$时,才能停在碗上,若最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则蚂蚁和碗面间的动摩擦因数为

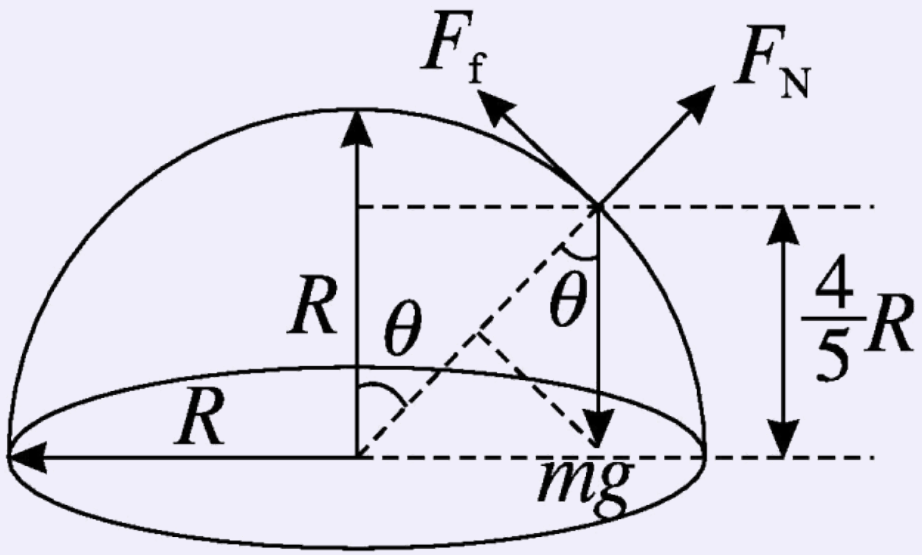
(C)

A.$\frac{3}{5}$　　B.$\frac{4}{5}$

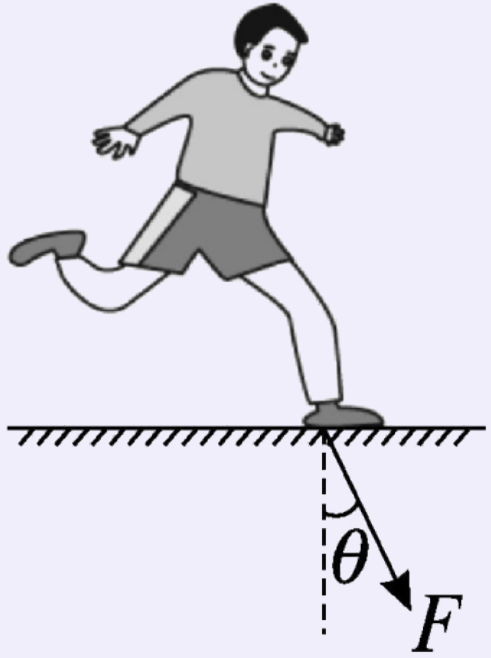
C.$\frac{3}{4}$　　D.$\frac{12}{25}$



解析 蚂蚁在离桌面高度等于$\frac{4}{5}$R 时,对蚂蚁受力分析如图所示,蚂蚁受重力、支持力和摩擦力,处于平衡状态,根据平衡条件有 F_f=mgsin θ,F_N=mgcos θ,而 $\cos\theta=\frac{\frac{4}{5}R}{R}=\frac{4}{5}$,所以 $\mu=\frac{F_f}{F_N}=\tan\theta=\frac{3}{4}$,故 C 正确,A、B、D 错误。



3.(多选)如图所示,下雨天,足球运动员在球场上奔跑时容易滑倒,设他的支撑脚对地面的作用力为F,方向与竖直方向的夹角为θ,鞋底与地面间的动摩擦因数为μ,若最大静摩擦力等于滑动摩擦力,下列对该过程的分析正确的是(BC)



A.下雨天,动摩擦因数μ变小,最大静摩擦力增大

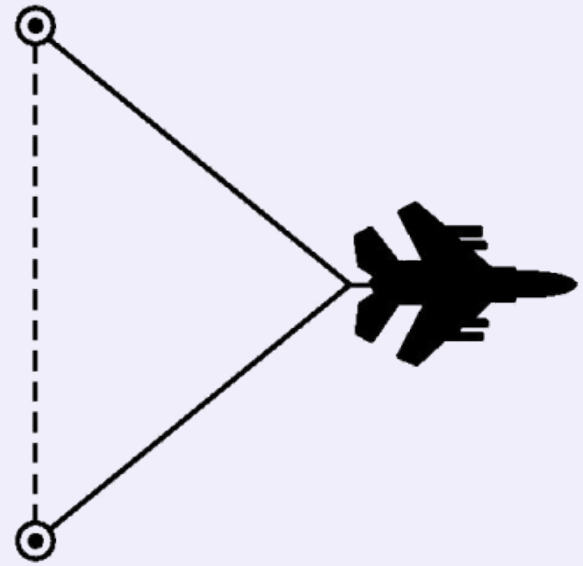
B.奔跑步幅越大,越容易滑倒

C.当$\mu<\tan\theta$时,容易滑倒

D.当$\mu>\tan\theta$时,容易滑倒

解析 下雨天,地面粗糙程度变小,动摩擦因数μ变小,最大静摩擦力减小,故A错误;将力F分解,支撑脚对地面的压力为$F\cos\theta$,奔跑步幅越大,夹角θ越大,则压力越小,最大静摩擦力越小,人越容易滑倒,故B正确;当$F\sin\theta>\mu F\cos\theta$时人容易滑倒,此时$\mu<\tan\theta$,故C正确,D错误。

4.(2023浙江丽水高三模拟)为使舰载机在几秒内迅速停在航母上,需要利用阻拦索将高速舰载机拦停,此过程可简化为如图所示的模型,设航母甲板为一平面,阻拦索两端固定,并始终与航母甲板平行。舰载机从正中央钩住阻拦索,实现减速。阻拦索为弹性装置,刚刚接触阻拦索就处于绷紧状态,其中sin 53°=0.8,cos 53°=0.6,tan 53°=0.75,下列说法正确的是(　　)



B

A.舰载机落在航母上钩住阻拦索时,只受重力、阻拦索的弹力和航母甲板的摩擦力三个力作用

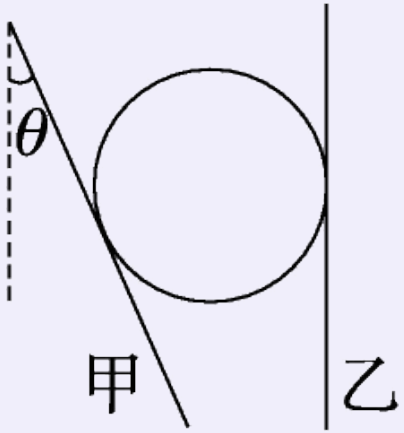
B.当阻拦索被拉至夹角为106°时,设阻拦索的弹力为F,则阻拦索对舰载机的弹力大小为1.2F

C.舰载机钩住阻拦索继续向前运动的过程中,舰载机所受摩擦力一直在变大

D.舰载机钩住阻拦索继续向前运动的过程中,阻拦索对舰载机的弹力在变小

解析 舰载机落在航母上钩住阻拦索时,只受重力、阻拦索的弹力、航母甲板对舰载机的支持力和航母甲板的摩擦力四个力作用,故A错误;当阻拦索被拉至夹角为106°时,根据力的矢量叠加原理,有$F'=2F\cos 53°=1.2F$,所以阻拦索对舰载机的弹力大小为1.2F,故B正确;舰载机钩住阻拦索继续向前运动的过程中,舰载机所受摩擦力为滑动摩擦力,航母甲板对舰载机的支持力不变,所以舰载机所受摩擦力也一直不变,故C错误;舰载机钩住阻拦索继续向前运动的过程中,有$F''=2F\cos\theta$,舰载机向前运动过程中夹角θ在减小,所以阻拦索对舰载机的弹力在变大,故D错误。

5.如图所示,用甲、乙两根筷子夹一个小球,甲倾斜,乙始终竖直。在竖直平面内,甲与竖直方向的夹角为θ,筷子与小球间的摩擦很小,可以忽略不计。小球质量一定,随着θ缓慢减小,小球始终保持静止,则下列说法正确的是(C)



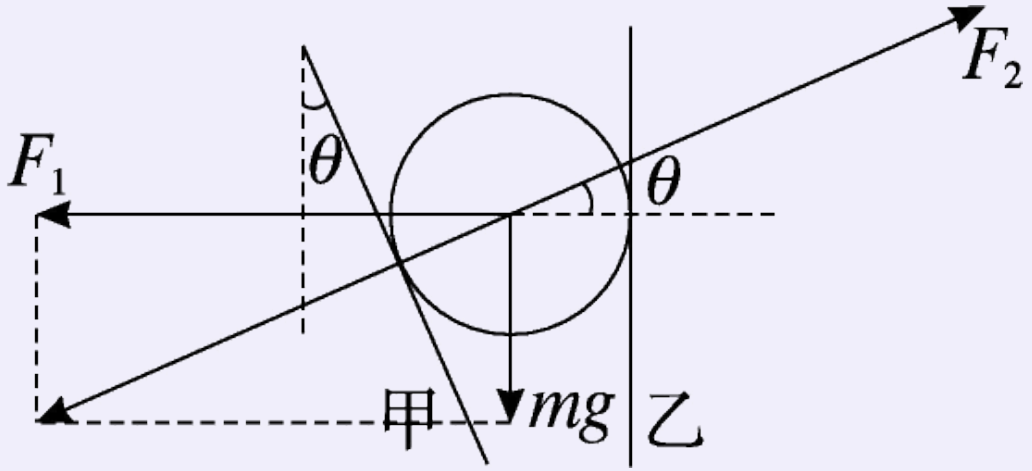
A.筷子甲对小球的弹力变小

B.筷子乙对小球的弹力不变

C.两根筷子对小球的弹力将增大

D.两根筷子对小球的合力将增大

解析 对小球受力分析如图所示,根据平衡条件可知$F_2\cos\theta=F_1$,$F_2\sin\theta=mg$,解得$F_1=\frac{mg}{\tan\theta}$,$F_2=\frac{mg}{\sin\theta}$,随着θ减小,$F_1$、$F_2$都在增大,故A、B错误,C正确;由于小球处于静止状态,两根筷子对小球的合力等于小球的重力,则一直不变,故D错误。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/907043100106006141