

2.5 液体

在杯子中盛满清水。将回形针轻轻放入杯中，尝试让回形针浮在水面上。

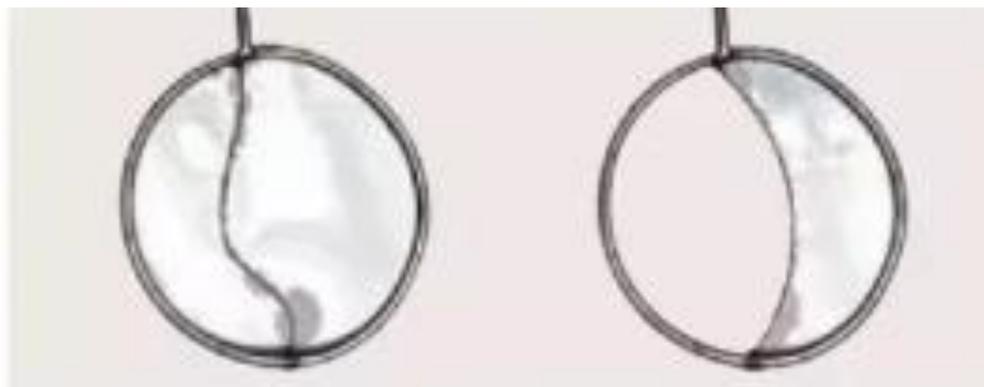




思考：回形针为什么能浮在水面上？

张力产生的原因、张力的方向和大小？

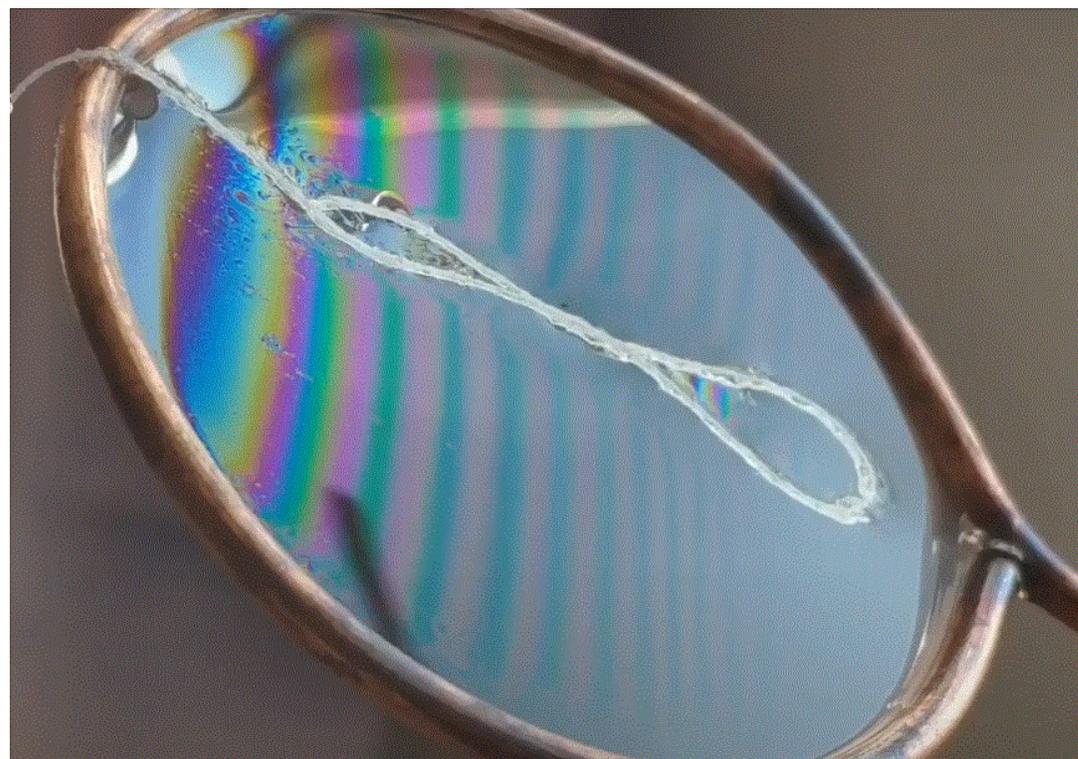
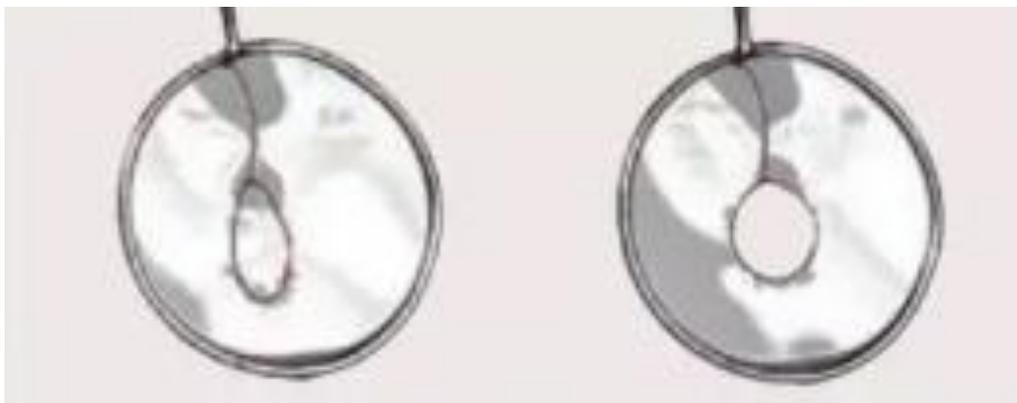
1、把一条细棉线的两端系在铁环上，要使棉线处于略为松弛的状态。然后将铁丝环浸入肥皂液里、再拿出来时环上就留下了一层肥皂液的薄膜。这时薄膜上的棉线仍是松弛的。刺破棉线某一侧的薄膜，观察薄膜和棉线发生的变化。



现象：细棉线被拉紧了。

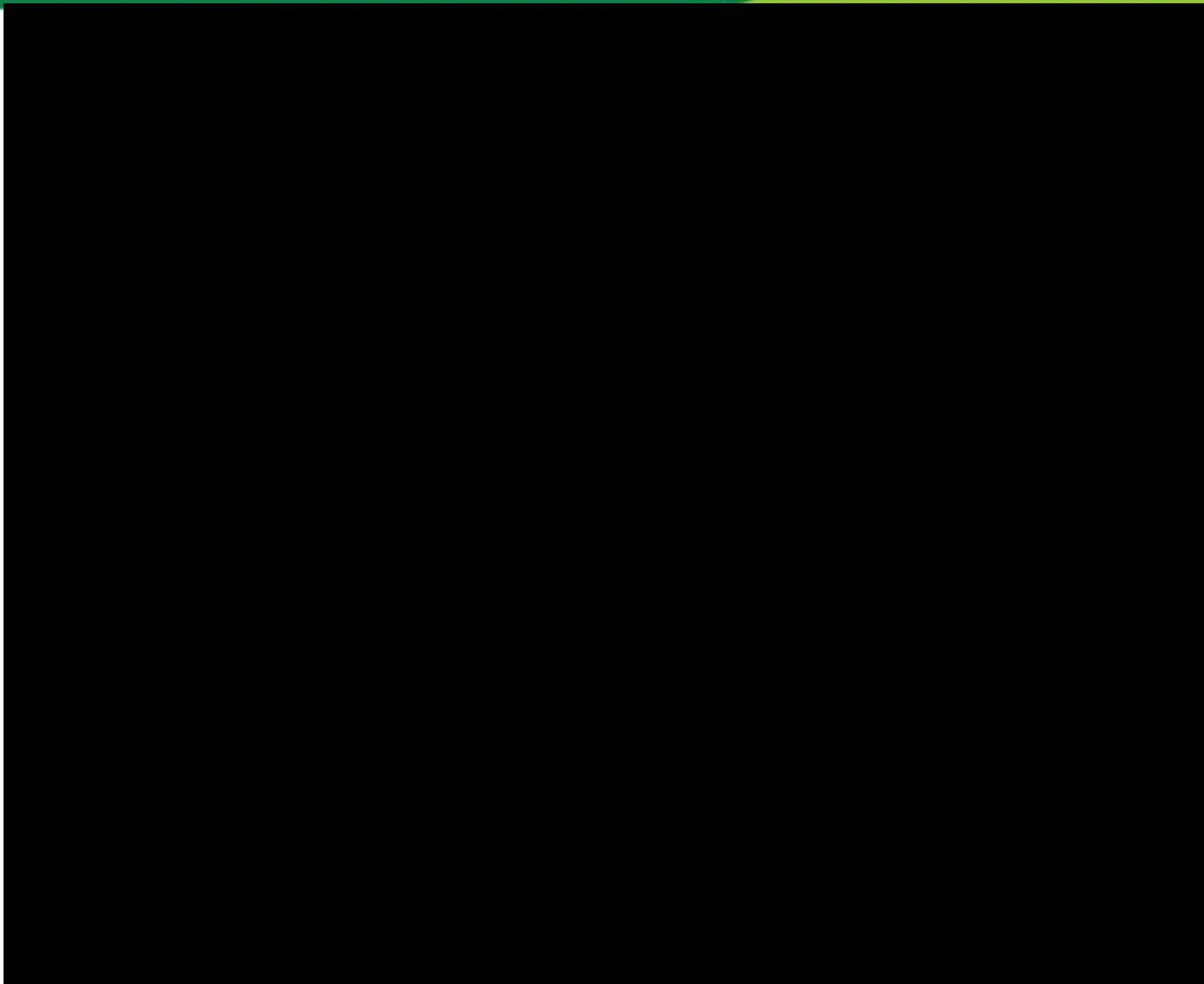
结论：液体表面有收缩的趋势。

2、把一个棉线圈系在铁丝环上，使环上布满肥皂液的薄膜，这时膜上的棉线圈仍是松弛的。刺破棉圈里的薄膜，观察棉线圈外的薄膜和棉线圈发生的变化。



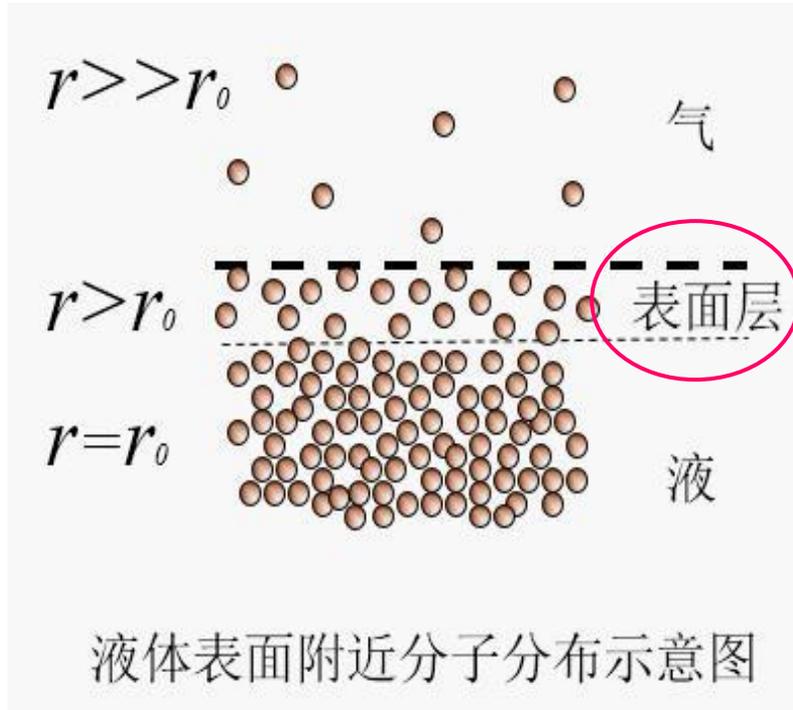
现象：棉线圈被拉紧了

结论：液体表面有收缩的趋势。

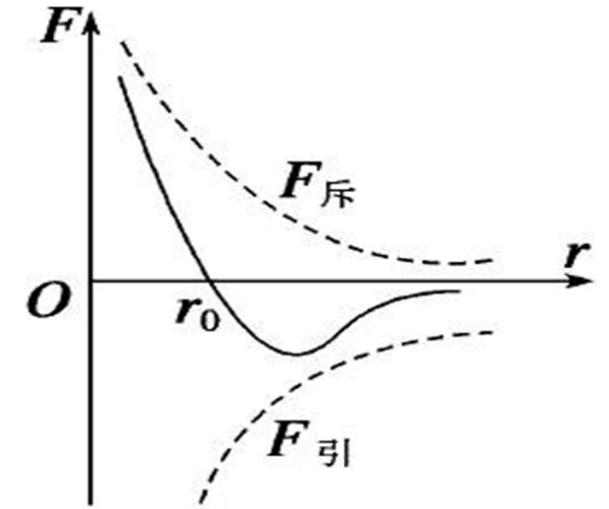


点击画面
播放视频

由于蒸发现象，液体跟气体接触的表面有一薄层，叫做表面层



表面层分子间距比较稀疏，分子间距 $r > r_0$



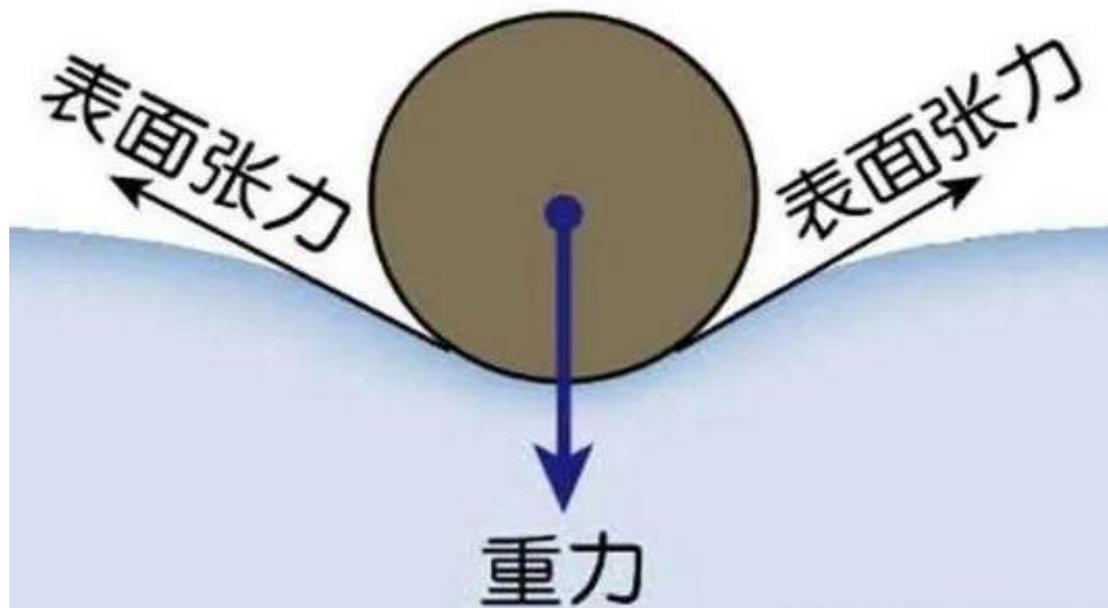
分子间的作用表现为**引力**。

使液面**收缩绷紧**，使其**收缩到表面积最小**。

“双新”背景下高中物理审辩式教学的实践研究

- ①表面张力的大小除了跟边界线长度有关外，还跟液体的种类、温度有关。
- ②表面张力使液体表面具有收缩趋势，使液体表面积趋于最小。

特别提醒：表面张力是**根据效果命名**的力，是液体表面层内大量分子力的宏观表现。



1、还记得《普通高中教科书物理必修第一册》中展示的“太空授课”画面吗？在空间站里，水滴的形状是一个完美的球形。生活中我们还经常看到荷叶上的露珠呈扁平球形等现象。你能解释这是为什么吗？

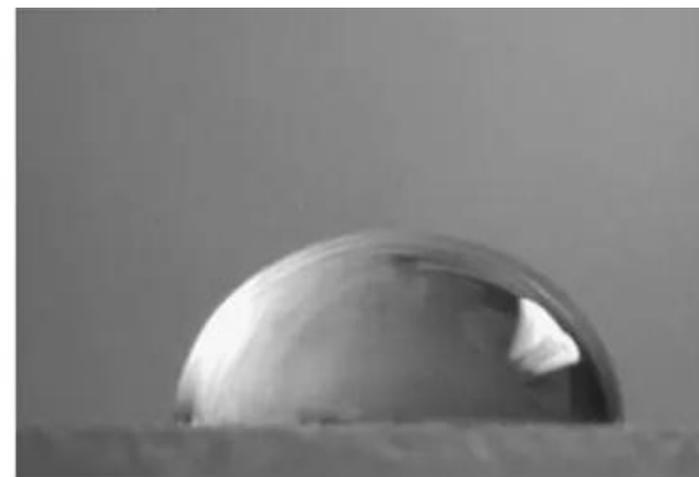
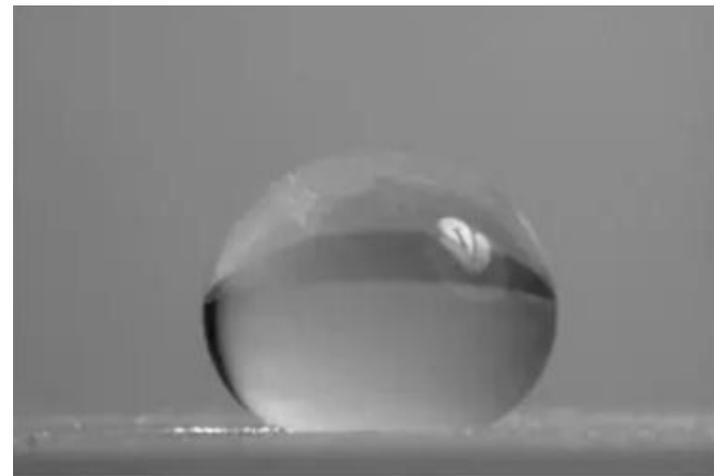


表面张力的作用是使液面收缩，而在**体积相同**的各种形状中，**球形表面积最小**，如果**完全消除重力的影响**，再大的液滴也会收缩成规则的球形。



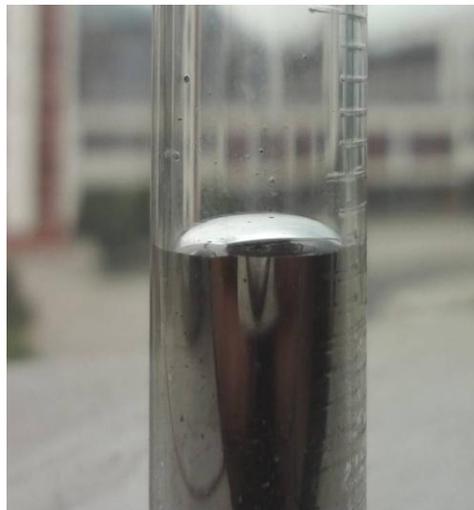
但由于**重力作用**，液滴会呈**扁平球**，因液滴越小，重力的影响越小，故液滴越小，形状就越接近球形。

将少量水滴在蜡纸上，观察水滴的形状

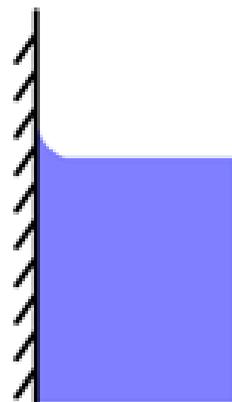




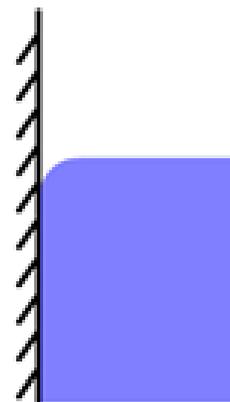
玻璃试管中的水面



玻璃试管中的水银面



液体浸润固体

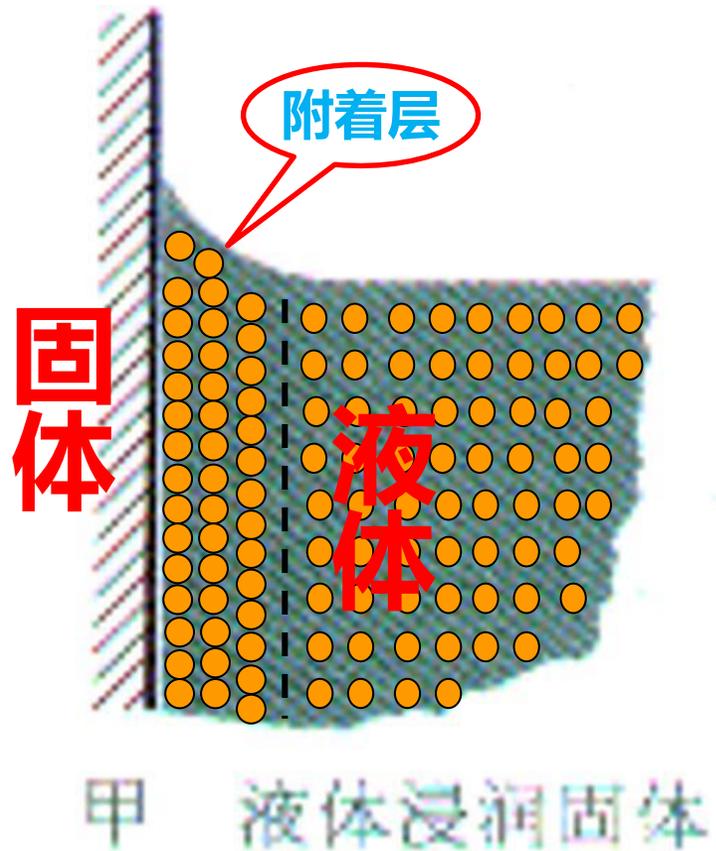


液体不浸润固体

某种液体会润湿某种固体并附着在固体的表面上，这种现象叫**浸润**。

如：水浸润玻璃。

某种液体不会润湿某种固体，也就不会附着在这种固体的表面，这种现象叫做**不浸润**。如：水银不浸润玻璃。



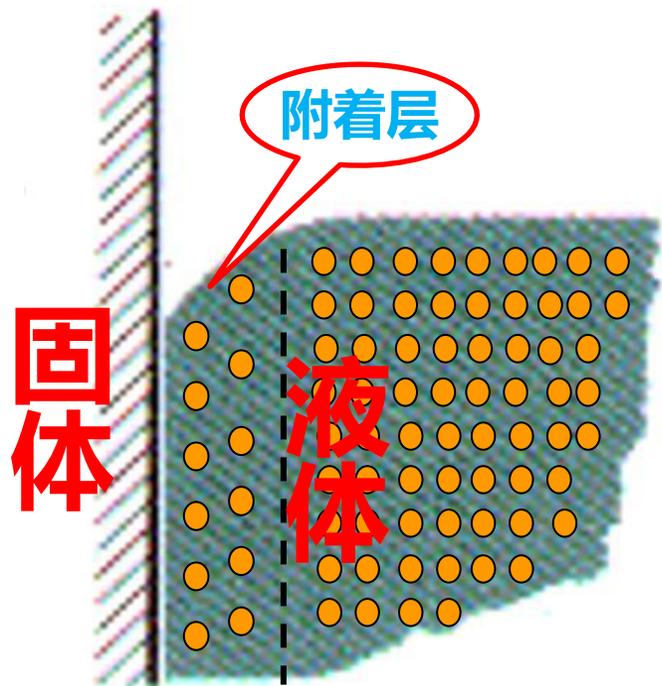
附着层：液体和固体接触位置形成的液体薄膜

固体与液体分子的相互作用 **大于** 液体内部分子的相互作用

附着层内分子比液体内部密集 ($r < r_0$)

附着层分子相互排斥

附着层有扩展趋势



乙 液体不浸润固体

附着层：液体和固体接触位置形成的液体薄膜

固体对液体分子的相互作用 **小于** 液体内部分子的相互作用

附着层内分子比液体内部稀疏 ($r > r_0$)

附着层分子相互吸引

附着层有收缩趋势



玻璃上的水珠（**浸润**）



防水布上的水珠（**不浸润**）

浸 润: 液体与固体的接触面有**扩张**的趋势, 液体会**附着**在固体上

不浸润: 液体与固体的接触面有**收缩**的趋势, 液体**不会附着**在固体上

一种液体是否浸润某种固体，与这两种物质的性质都有关。



水**浸润**玻璃，**不浸润**石蜡



水银**浸润**铅，**不浸润**玻璃

一般来说，化学性质相近的液体和固体之间可以浸润。而性质相差较大的就不浸润。

- ①能够用墨水在纸上写字，是因为所用的纸被墨水浸润。
- ②金属表面在喷漆前经过去油污及去锈处理，可以被油漆浸润；
- ③毛巾都是用可以被水浸润的织物做成的
- ④雨衣、帐篷需用不被水浸润的材料制作

世泰® CITOTEST®

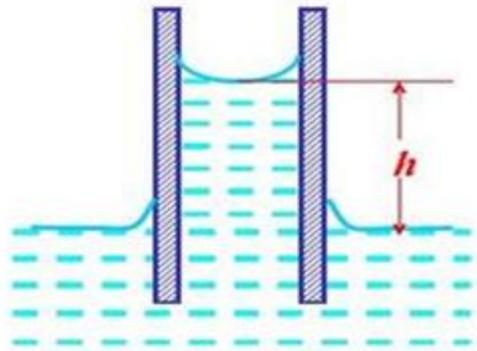
中性硼硅玻璃材质



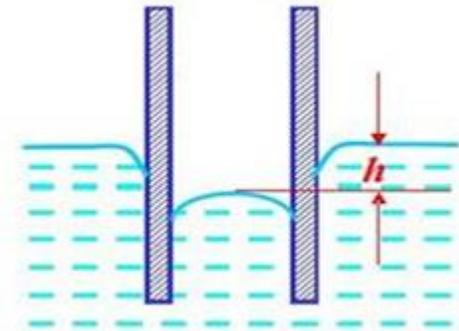
免费开票

毛细采血管

毛细现象：浸润液体在细管里上升的现象和不浸润液体在细管里下降的现象，叫做**毛细现象**。能发生毛细现象的细管，叫做**毛细管**。



浸润液体在毛细管里上升后，形成凹液面



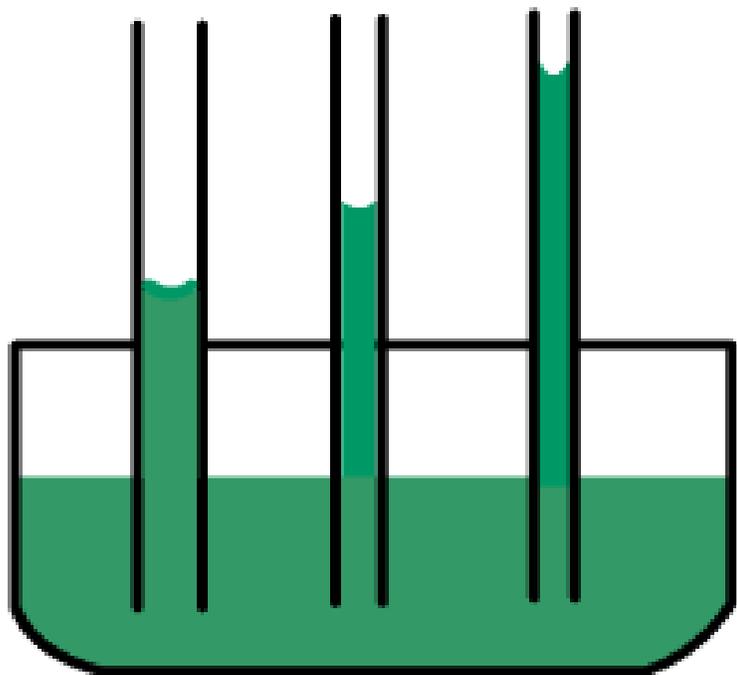
不浸润液体在毛细管里下降后，形成凸液面

思考与讨论：

1.什么原因使液面上升？

2.上升的高度可能与哪些因素有关？

①液体浸润管壁



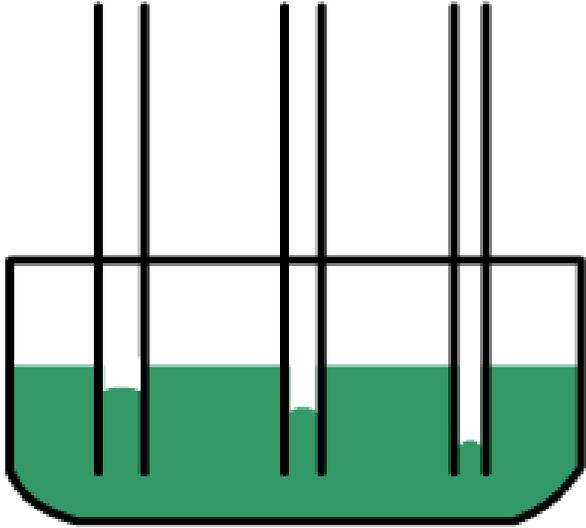
由于液体浸润管壁，液面弯曲。液体表面张力形成向上的拉力，这个力使管中液体向上运动。

当管中液体上升到一定高度时，管内高为 h 的液体所受重力与表面张力平衡，液面稳定在一定的高度。

毛细管内外液面的高度差与毛细管的内径有关，毛细管内径越小，高度差越大。

②液体不浸润管壁

由于液体不浸润管壁，液面弯曲。液体表面张力形成向下的拉力，这个力使管中液体向下运动。



当管中液体下降到一定深度时，管内外高度差为 h ，管内外的压力差与表面张力平衡，液面稳定在一定的高度。

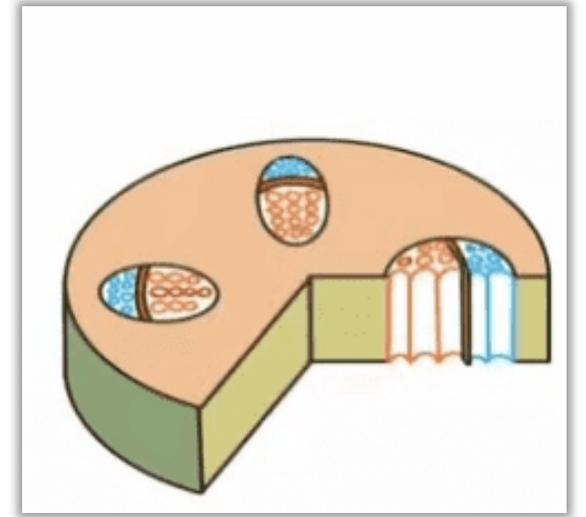
毛细管内外液面的高度差与毛细管的内径有关，毛细管内径越小，高度差越大。



酒精灯



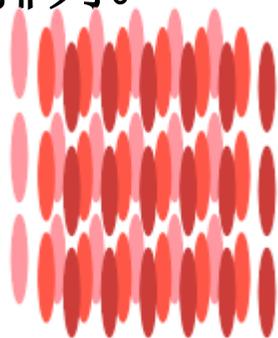
农民锄地



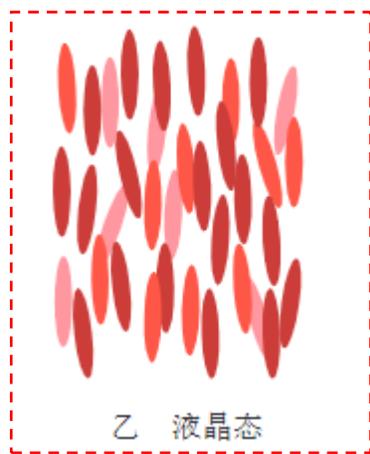
植物茎内导管

1、液晶的分子形状及分子排列特征

构成液晶的分子为有机分子，大多为棒状，其棒长多为棒直径的5倍以上，由于这种长棒状的分子结构，使得分子集合体在没有外界干扰的情况下趋向分子相互平行排列。



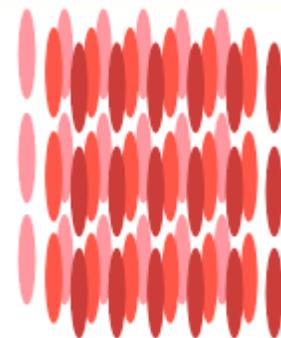
甲 结晶态



乙 液晶态



丙 液态



液晶具有液体的流动性，但在低温时液晶会凝固成结晶态，不仅分子的取向是有序的，而且分子重心的位置也是有序的

当**温度升高**时，晶体中分子的热运动增强，使分子重心位置的有序性消失，**转为液晶态**

当**温度进一步升高**时，分子取向有序性也消失，完全进入无序的状态，**变成液态**

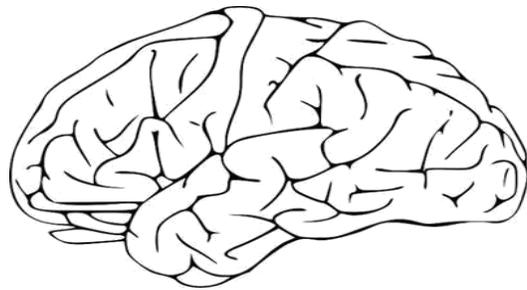
液晶是介于固态和液态之间的一种物质状态。液晶态既具有液体的流动性，又在一定程度上具有晶体分子的规则排列的性质。（**既不是液体，也不是晶体**）

有些物质在特定的温度范围之内具有液晶态；另一些物质，在适当的溶剂中溶解时，在一定的浓度范围具有液晶态。

2、液晶具有光学各向异性

入射光的偏振方向与液晶分子长轴的方向成不同夹角时，液晶对光的折射率不同。因此，一束非偏振光射入液晶层后再射出时，由于液晶折射率的各向异性会产生两束光程不同的光。

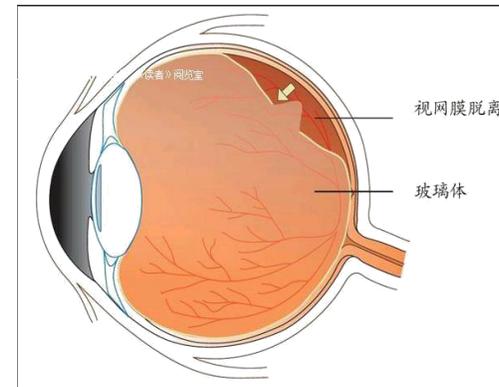
3、在脑、肌肉和视网膜等多种人体组织中都发现了液晶结构



大脑



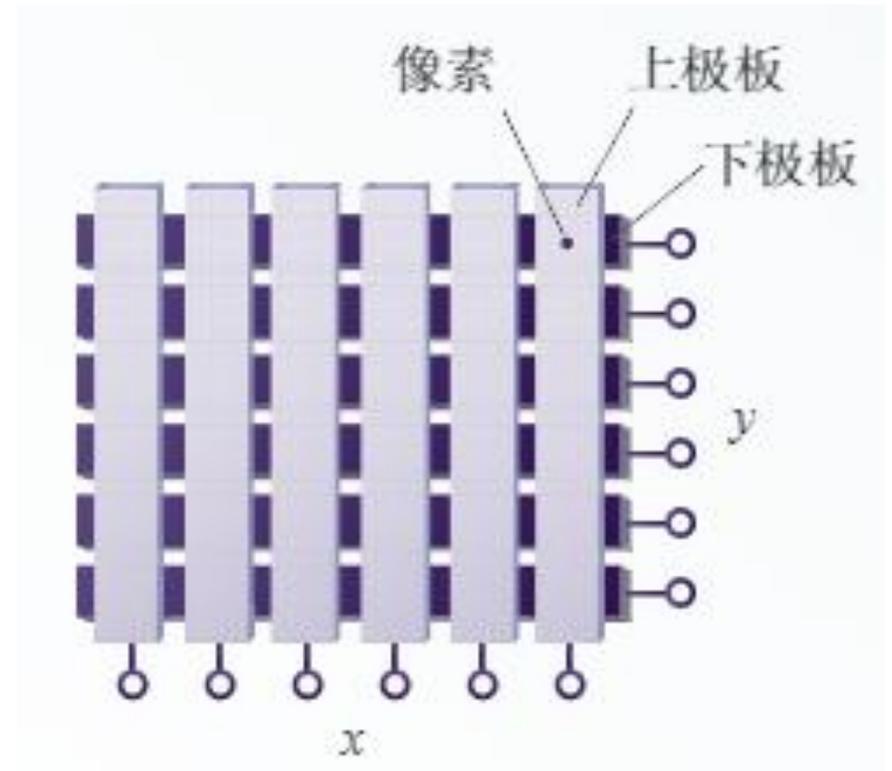
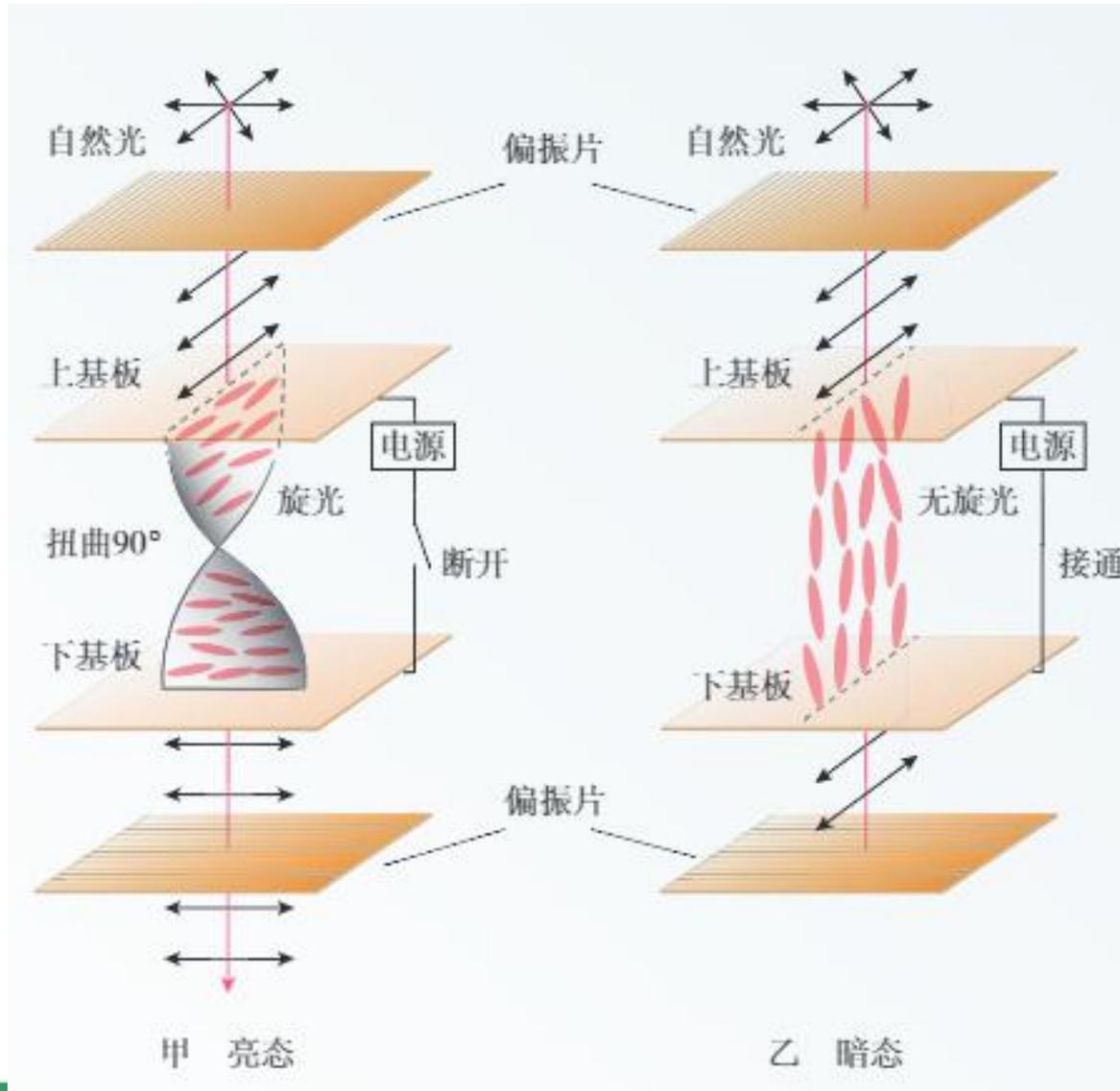
肌肉



视网膜

“双新”背景下高中物理审辩式教学的实践研究

扭曲持列的液晶分子具有**旋光性**，即光的偏振方向沿液晶的排列方向被转。



3.液晶的一般用途

液晶的特性决定了它的用途，它在显示技术、电子工业、航空工业、生物医学等多方面都有广泛的应用。



笔记本电脑的液晶显示屏



手机的液晶显示屏

