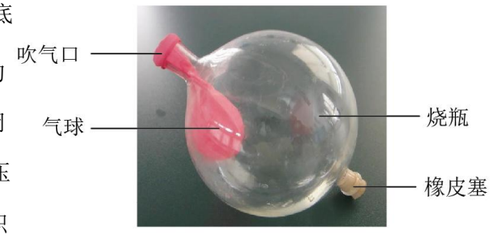
2025 年高考回归课本●选必三

1.【人教】地球到月球的平均距离为$3.8\times10^5\,\mathrm{km}$。已知铁的摩尔质量为$5.6\times10^{-2}\,\mathrm{kg/mol}$，密度为$7.9\times10^3\,\mathrm{kg/m^3}$。若把铁分子一个紧挨一个地单列排起来，筑成从地球通往月球的“分子大道”。求：

(1)这条“分子大道”共需多少个铁分子？

(2)这条“分子大道”的质量为多少？

2.【鲁科】如图所示，哈勃瓶是一个底部开有圆孔、瓶颈很短的平底大烧瓶。在瓶内塞有一气球，气球的吹气口反扣在瓶口上，瓶底的圆孔上配有一个橡皮塞。在一次实验中，瓶内由气球和橡皮塞封闭一定质量的气体，对气球缓慢吹气，当瓶内气体体积减小ΔV时，压强增大 20%。若保持温度不变，使瓶内气体体积减小 $2\Delta V$，求体积减小前后瓶内气体压强的比值。



3.【鲁科】已知地球半径为 R，大气层的厚度为 h，h 远小于 R。空气平均摩尔质量为 M，阿伏加德罗常数为N_A，地面大气压强为p_0，重力加速度大小为 g。估算地球大气层空气分子总数。

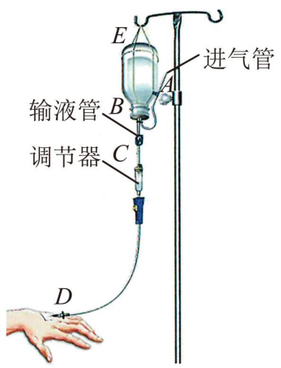
4.【人教】在一次科学晚会上，胡老师表演了一个“马德堡半球实验”。他先取出两个在碗底各焊接了铁钩的不锈钢碗，在一个碗里烧了一些纸，然后迅速把另一个碗扣上，再在碗的外面浇水，使其冷却到环境温度。用两段绳子分别钩着铁钩朝相反的方向拉，试图把两个碗拉开（下图）。当两边的人各增加到 5 人时，才把碗拉开。已知碗口的直径为$20\mathrm{cm}$，环境温度为$15℃$，实验过程中碗不变形，也不漏气，设每人平均用力为$200\mathrm{N}$。请你估算一下，两个不锈钢碗刚被扣上时，里面空气的温度是多少？



5.【粤教】如图所示的是医院用于静脉滴注的示意图，倒置的输液瓶上方有一气室 E，密封的瓶口处的软木塞上插有两根细管，其中 A 管与大气相通，B 管为输液软管，中间又有一滴壶 C，而 D 端则通过针头接入人体静脉。

（1）若气室 E、滴壶 C 中的压强分别为 p_E、p_C，则它们与外界大气压强 p_0 的大小顺序应为_____；

（2）在输液瓶悬挂高度与输液软管内径确定的情况下，药液滴注的速度是_____（选填“越滴越慢”“越滴越快”或“恒定”）；



（3）在输液过程中（瓶中尚有液体），下列说法正确的是(　　)

①瓶中上方气体的压强随液面的下降而增大；②瓶中液面下降，但 E 中气体的压强不变；③滴壶 C 中的气体压强随瓶中液面的下降而减小；④在瓶中药液输完以前，滴壶 C 中的气体压强保持不变.

A．①③　B．①④　C．②③　D．②④

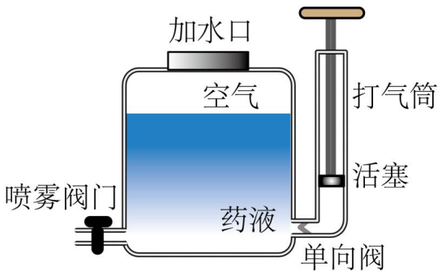
6.【粤教】.某种喷雾器贮液筒的总容积为 6 L，若装入 5 L 的药液后将加水口密封盖盖好，如图所示。拉压一次与贮液筒相连的活塞式打气筒，可以把 0.2 L 压强为 1 atm 的空气打进贮液筒．设打气过程气体温度不变，求：

（1）关闭阀门，用打气筒向贮液筒内再打气两次，当液面上方气体温度与外界温度相等时，气体压强为多大？并从微观上解释气体压强变化的原因。

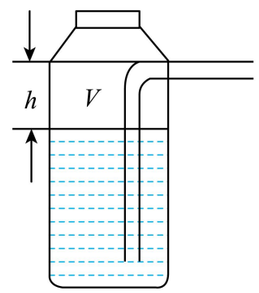
（2）要使贮液筒中液面上方的空气压强达到 4 atm，打气筒要拉压多少次？

（3）在贮气筒内气体压强达 4 atm 时停止打气，打开喷雾阀门使其喷雾，直至内外气体压强相等，这时筒内还剩多少药液？

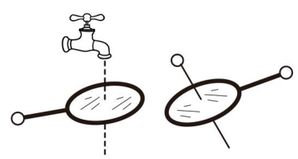
（4）为了保证打气后，即使打开喷雾阀门不再打气也能把药液喷光，那么至少要拉压多少次打气筒？



7.【沪教】.气压式保温瓶内封闭的空气体积为 V，外界大气压为 p_0，瓶内水面低于出水口高度为 h，水的密度为ρ，初始情况如图所示，欲使水从瓶中流出，则瓶内气体体积的压缩量至少为多大？



8.【沪科】依图所示，做下面的实验，并对结果加以解释。



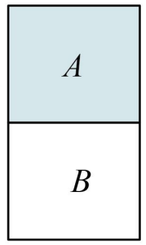
（1）把张有皂膜的铁丝圆环置于水龙头之下，让一束细流穿膜而过，观察皂膜是否仍完好无损。

（2）用被水浸湿的细铁丝轻轻捅穿皂膜，观察皂膜是否破碎。

（3）往皂膜上滴一小滴酒精（或用烧热的铁丝戳皂膜），观察皂膜是否顷刻四分五裂。

9.【沪科】．据报道，科学家目前正加紧研制一种不需用雨刷的挡风玻璃，雨滴落到这种挡风玻璃上仍然保持圆珠状，并自行滑走。这种产品在原理上借鉴了郁金香花瓣的特点：一些水和灰尘落到郁金香花瓣上后会逐渐滑走，而不会附着在上面。其中原因在于，郁金香花瓣表面有许多类似人体汗毛的物质，一层层地不断把水滴推走，使其无法摊开。水滴因此仍然保持圆珠形，并像在气垫上一样滑走。科学家把这种原理运用到玻璃上，在玻璃上大量移植只有几个纳米长的塑料“绒毛”，结果取得了与郁金香花瓣一样的效果。**请你分析解释这种挡风玻璃不用雨刷的道理。**

10.【沪科】如图所示，直立容器内有一薄层隔板，把容器分成体积相等的两部分 A 和 B，A 中气体的密度较小，B 中气体的密度较大。若抽去隔板，加热容器，使 A、B 两部分气体均匀混合，设在此过程中气体共吸热 Q，气体内能增量为 ΔU，不考虑散热损失，则（　　）



A．$\Delta U = Q$　　B．$\Delta U < Q$

C．$\Delta U > Q$　　D．无法比较 ΔU 与 Q 的大小关系

11.【人教】人眼对绿光最为敏感，如果每秒有 6 个绿光的光子射入瞳孔，眼睛就能察觉。现有一个光源以 0.1W 的功率均匀地向各个方向发射波长为 530nm 的绿光，眼睛最远在多大距离能够看到这个光源？假设瞳孔在暗处的直径为 4mm，且不计空气对光的吸收。

12.【人教】太阳的光谱中有许多暗线，它们对应着某些元素的特征谱线，产生这些暗线是由于(　　)

A．太阳表面大气层中缺少相应的元素　　B．太阳内部缺少相应的元素

C．太阳表面大气层中存在着相应的元素　　D．太阳内部存在着相应的元素

13.【粤教】光子具有能量，也具有动量。光照射到物体表面时，会对物体产生压强，这就是“光压”。 光压的产生机理如同气体压强：大量气体分子与器壁的频繁碰撞产生了持续均匀的压力，器壁在单位面积上受到的压力就是气体的压强。设太阳光每个光子的平均能量为 E，太阳光垂直照射地球表面时，在单位面积上的辐射功率为 P_0. 已知光速为 c，则光子的动量为 $\frac{E}{c}$

（1）若太阳光垂直照射在地球表面，则时间 t 内照射到地球表面上半径为 r 的圆形区域内太阳光的总能量及光子个数分别是多少？

（2）若太阳光垂直照射到地球表面，在半径为 r 的某圆形区域内被完全反射（即所有光子均被反射，且被反射前后的能量变化可忽略不计），则太阳光在该区域表面产生的光压是多少？

（3）有科学家建议利用光压对太阳帆的作用来作为未来星际旅行的动力来源。一般情况下，太阳光照射到物体表面时，一部分会被反射，还有一部分被吸收。若物体表面的反射系数为ρ，则在物体表面产生的光压是全反射时产生光压的 $\frac{1+\rho}{2}$ 倍，设太阳帆的反射系数ρ=0.8，太阳帆为圆盘形，其半径 r=15m，飞船的总质量 m=100kg，太阳光垂直照射在太阳帆表面单位面积上的辐射功率 P_0=1.4kW，已知光速 c=3. 0×10^8 m/s。利用上述数据并结合第（2）问中的结论，求太阳帆飞船仅在上述光压的作用下，能产生的加速度大小是多少？（不考虑光子被反射前后的能量变化，计算结果保留两位有效数字）

14.【鲁科】．在一核反应堆中，用石墨作为减速剂使快中子减速。已知^{12}C的质量是中子的 12 倍，中子与碳原子核的每次碰撞都视为弹性正碰，并且假定碰撞前^{12}C是静止的。

(1)设碰撞前中子的动能是E_0，经过一次碰撞后，中子损失的能量是多少？

(2)至少经过多少次碰撞，中子的动能才能小于$10^{-6}E_0$？

15.【沪科】．已知物体从地球上逃逸的速度（第二宇宙速度）$v=\sqrt{\frac{2GM_E}{R_E}}$，其中 G、M_E、R_E 分别表示万有引力常量、地球的质量和半径．已知 $G=6.67\times10^{-11}\,\mathrm{N\cdot m^2/kg^2}$，光速 $c=2.9979\times10^8\,\mathrm{m/s}$。

（1）逃逸速度大于真空中光速的天体叫黑洞。设某黑洞的质量等于太阳的质量 $M=1.98\times10^{30}\mathrm{kg}$，求它的可能最大半径（结果保留两位有效数字）。

（2）在目前天文观测范围内，物质的平均密度为$10^{-27}\,\mathrm{kg/m^3}$。如果认为我们的宇宙是这样一个均匀大球体，其密度使得它的逃逸速度大于光在真空中的速度 c，因此任何物体都不能脱离宇宙，则宇宙的半径至少多大？