# 第二届全国中学生物理竞赛预赛试题

1. 至少要\_\_\_\_\_\_\_颗同步卫星才能“覆盖”整个地球赤道。
2. 一般人能听到的声音的频率大致在\_\_\_\_\_\_\_\_\_范围。视觉暂留约为\_\_\_\_\_\_秒。
3. 电子显微镜比普通显微镜更能分辨物体的细节，这是由于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_原因。
4. 200度远视眼镜片的焦距是\_\_\_\_\_\_\_\_。
5. 正电子与负电子相碰湮没时，放出的能量约为\_\_\_\_\_\_\_\_。
6. 220V、40W的白炽灯泡的灯丝在不点亮时用电桥测出的电阻值与按公式*R*＝＝Ω算出的值相比，其大小关系\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
7. 房间中间有一台电冰箱，夏天时把这台正在工作的电冰箱的门打开，想用此方法来降低室内的平均温度，这\_\_\_\_\_\_\_可能（“是”或“否”）；理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

在一间隔热很好的密闭房间中，把正在工作的电冰箱门打开，室内空气温度将\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“升高”、“不变”或“降低”），其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（第二届全国中学物理竞赛预赛试题）【1】

1. 落日为什么是红的？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 在平缓的海滩上会看到，不论海中的波向什么方向传播，当到达岸边时总是大约沿着垂直于岸的方向传来，这是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_原因。
3. 一束在空气中波长为0.65μm的光，人眼看是红色；当它射入折射率为1.33的水中，人眼在水中看时，看到的颜色是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 给你一把很轻的有刻度的直尺，一个已知重量的可悬挂的物体，怎样才能粗略的测出一根棉线所能承受的最大拉力？要求说明理由并画出装置图。
5. 估计在室温下，真空度达到1×10-3mm汞高时，容器内空气分子间的平均距离（取一位有效数字）
6. 如图所示的光学系统中，会聚透镜L1和L2共轴，其焦距分别为*f*1和*f*2，直径分别为*D*和*D*/2，彼此相距2（*f*1＋*f*2）。物AAʹ与主轴垂直，长度为*D*，其中心OA位于主轴上，离L1的距离为2*f*1，屏P垂直于主轴，置于L2右侧，OP是OA经L1和L2所成的像点。这时在屏上只出现物AAʹ中央部分的像。

（1）画出此情况的光路图，用它来解释此现象；

（2）如果不改变AAʹ、L1、L2和屏P的位置，能否在此光学系统中加一个会聚透镜L使得AAʹ全物都在P上成像？如不能.请说明理由。如能请说明应放在何处，直径至少要多大？焦距*f*应如何选定？

1. 一个盛满水的圆柱形水桶，桶底和壁都很轻很薄，桶的半径为*R*，高为*h*，桶的上缘处在湖面下深度为*H*处，如果用轻绳将它缓慢的上提，直到桶的底面刚离开水面，若不计水的阻力，求上提过程中拉力所做的功。
2. 电路图如图所示，要想在A、B、C三个地方的每一处都能控制同一盏灯的亮、灭，所用材料除导线外，还有单刀双掷开关两个和双刀双掷开关一个，试画出电路图。
3. 一密闭气缸内有空气，平衡状态下缸底还有极少量的水（如图所示）。缸内气体温度为*T*，气体体积为*V*1，压强*p*1＝2.00atm。现将活塞缓慢下压，并保持缸内温度不变，当气体体积减少到*V*2＝*V*1时，压强变为*p*2＝3.00atm，求温度*T*的值。
4. 在大气和有生命的植物中，大约每1012个碳原子中有一个C14原子，其半衰期为*τ*＝5700年，其余的均为稳定的C12原子。在考古工作中，常常通过测定古物中C14的含量来推算这一古物年代。如果在实验中测出：有一古木碳样品，在*m*克的碳原子中，在Δ*t*（年）时间内有Δ*n*个C14原子发生衰变。设烧成木炭的树是在*T*年前死亡的，试列出能求出*T*的有关方程式（不要求解方程）。
5. 一密闭容器中，盛有温度均匀的热水，在室温始终保持为20℃的环境中慢慢冷却。测出各时刻*t*时热水与室温的温度差Δ*T*，结果如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t*（min） | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| Δ*T*（℃） | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 |

试根据以上的数据，找出温度差随时间变化的规律公式，求出*t*＝45min时的温度。

1. 如图所示，一根细棒，上端A处用绞链与天花板相连，下端用绞链与另一细棒相连，两棒的长度相等。二棒只限在竖直面内运动，且不计绞链处的摩擦。当在C端加一个适当的外力（在纸面内），可使两棒平衡在图示的位置处，即两棒间的夹角为90°，且C端正处在A端的正下方。

（1）不管两棒质量如何，此外力只可能在哪个方向范围内？试说明道理（不要求推理）

（2）如果AB棒的质量*m*1＝1.0kg，BC棒的质量*m*2＝2.0kg，求此外力的大小和方向。

1. 如图所示，一个电阻为*R*的长方形线圈abcd沿着磁针所指的南北方向平放在北半球的一个水平桌面上。ab边长为*l*1，bc边长为*l*2，现突然将线圈翻转180°，使ab与dc互换位置，可设法测得导线中流过的电量*Q*1。然后维持ad不移动，将线圈绕ad边转动，使之突然竖直，这次测得导线中流过的电量为*Q*2，试求该处地磁场的磁感应强度的大小。
2. 一个5mH的纯电感线圈，接在*U*＝20sin（106*t*－）伏的电源上，求通过线圈的电流的有效值，并写出电流的瞬间函数式。
3. 如图所示为一根直的1千米长的玻璃光学纤维，其两端是平面（且与轴线垂直）。一束激光L以对纤维轴AAʹ成一个可变的角度*θ*射入纤维。玻璃对这种激光的折射率为1.50。若*θ*取值在0～5°的范围内，试计算激光沿纤维传导所需的最长和最短时间之差。
4. 如图所示，跨过轻质定滑轮的绳两端，分别连接质量为*m*和*M*的物体，*M*略大于*m*。*M*物体静止在地面上，*m*物体停止在距地面高*H*0处，将*m*物体从原高度再举高*H*0，放手后，*m*物体自由下落。试就*m*物体碰地与不碰地两种情况，分别求出*M*物体所能达到的最大高度*H*（绳子、滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦力、空气阻力及绳子的伸长均忽略不计）。