# 第六届全国中学生物理竞赛预赛试题

1. 1988年10月，我国基本建成了对撞机，在此机中发生对撞的粒子是\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_。
2. 提出原子的核式结构模型的物理学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；发现中子的物理学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_；发现电子的物理学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；指出弱相互作用下宇称不守恒的物理学家是\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_，在实验上，证实此结论的物理学家是\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 一个焦距为*f*的会聚透镜，在其左侧的主光轴上离透镜2*f*处有一小光源，在右侧屏上观察到此光源的清晰的像。现在光源与透镜的位置保持不变而在光路中插入一厚度为*d*（*d*＜*f*）的玻璃平板（平板与光轴垂直），若还要在屏上得到光源清晰的像，则当玻璃板放在光源与透镜之间时，屏应向\_\_\_\_\_\_\_移动；当玻璃板放在透镜与屏之间时，屏应向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_移动。
4. 试由欧姆定律推导出两个电阻*R*1和*R*2串联时的等效电阻和并联时的等效电阻。推导过程中要说明每一步的根据。



图6-1

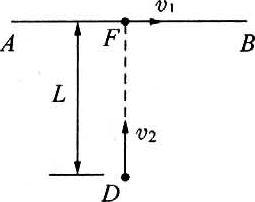
1. 图中oc为一绝缘杆，c端固定着一金属细杆ab，已知ac＝cb，ab＝oc＝R，∠aco＝60°，此结构整体可绕o点在纸面内沿顺时针方向以匀角速度*ω*转动，设有磁感应强度为B、方向垂直于纸面向里的匀强磁场存在，则a、b间的电势差*U*ab＝*U*a－*U*b＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 画出日光灯的电路图，并回答问题：如果起动器丢失，而手头只有一段两端裸露的、有绝缘外皮的导线，用什么办法能将日光灯点亮？试就你所用的办法说明道理。
3. 

   图6-2

   有一只狐狸以不变速度*v*1沿着直线AB逃跑，一猎犬以不变的速率*v*2追击，其运动方向始终对准狐狸。某时刻狐狸在F处，猎犬在D处，FD⊥*L*（如图所示），试求此时猎犬的加速度的大小。
4. 有一两端封闭的、横截面积均匀的U形玻璃管，两臂管内分别有适量的氢气1和氦气2，一段水银柱把两种气体隔开，如图所示，将此U形管两端朝上竖直立起，两臂中气柱的长度分别为*L*1＝12cm，*L*2＝18cm；两端朝下竖直立起时，气柱的长度分别为*L*1ʹ＝12cm，*L*2ʹ＝18cm。问将此U形管平放在水平桌面上时，两臂中气柱的长度*L*10和*L*20各是多少？设U形管两臂的长度相等，水银柱不断裂，没有发生气体从一臂通过水银逸入另一臂中的情况。



图6-3

1. 已知：使一原来不带电的导体小球与一带电量为*Q*的导体大球接触，分开之后，小球获得电量*q*。今让小球与大球反复接触，在每次分开后，都给大球补充电荷，使其带电量恢复到原来的值*Q*。求小球可能获得的最大电量。
2. 

   图6-4

   有六个完全相同的刚性长条薄片AiBi（i＝1，…，6）其两端下方各有一个小突起，薄片及突起的重量均可以不计。现将此六个薄片架在一只水平的碗口上，使每个薄片一端的小突起Bi恰在碗口上，另一端小突起Ai位于其下方薄片的正中，由正下方俯视如图所示。若将一质量为*m*的质点放在薄片A6B6上一点，这一点与此薄片中点的距离等于它与小突起A6的距离，求薄片A6B6中点所受的（由另一薄片的小突起A1所施的）压力。
3. 已知冰、水和水蒸气在一密闭容器内（容器内没有任何其他物质）。如能三态平衡共存，则系统的温度和压强必定分别是*t*1＝0.01℃和*p*1＝4.58mmHg。现在有冰、水和水蒸气各1g处于上述平衡状态。若保持总体积不变而对此系统缓缓加热，输入的热量*Q*＝0.255kJ，试估算系统再达到平衡后冰、水和水蒸气的质量。已知在此条件下冰的升华热*L*升＝2.83J/g，水的汽化热*L*汽＝2.49kJ/g。
4. 在如图1所示的电路中，两电容器的电容相等，即C1＝C2＝C。两个二极管D1、D2皆为理想二极管（正向电阻为零，反向电阻为无限大）。当电源输入电压为图2所示的稳定方波时，试在图3、图4中分别画出达到稳定状态后L点的电压*U*L和m点的电压*U*m随时间变化的图象。图中*t*＝0表示达到稳定状态后的某一时刻。



图6-5



图6-6



图6-8



图6-7

1. 在焦距为*f*的会聚薄透镜L的主光轴上放置一发光圆锥面（如图所示），圆锥的中心轴线与主光轴重合，锥的顶点位于焦点F，锥高等于2*f*，锥的母线与中心轴线的夹角等于*α*。求圆锥面的像。



图6-9

1. 图6-10

   有5个质量相同、大小可不计的小木块1、2、3、4、5等距离的依次放在倾角*θ*＝30°的斜面上（如图所示）。斜面在木块2以上的部分是光滑的，以下部分是粗糙的，5个木块与斜面粗糙部分之间的静摩擦系数都是*μ*。开始时用手扶着木块1，其余各木块都静止在斜面上。现在放手，使木块1自然下滑并与木块2发生碰撞，接着陆续发生其他碰撞。假设各木块间的碰撞都是完全非弹性的。求*μ*取何值时木块4能被撞而5不能被撞。
2. 长为2*b*的轻绳，两端各系一质量为*m*的小球，中央系一质量为*M*的小球，三球均静止于光滑的水平桌面上，绳处于拉直状态。今给小球*M*以一冲击，使它获得水平速度*v*，*v*的方向与绳垂直（如图所示）。求在两端的小球发生互碰前的瞬间绳中的张力。



图6-11