**电生磁——拓展任务**

**学校\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**拓展任务：**

**会飞的火车**

我们通常所见到的火车都是有轮子的，但也有一种会“飞”的火车，它不需要轮子就可以在轨道上行进，这就是磁悬浮列车。磁悬浮列车的发明者是海曼•肯佩尔。

海曼•肯佩尔出生在位于德国与荷兰边境的下萨克森州的一个小镇拉腾。一天，肯佩尔异想天开，希望火车也可以像天上的飞机一样，没有轮子就能够飞行于地面之上。他为了实现自己的梦想，努力钻研电学知识。功夫不负有心人，最终他从电磁铁的特性中获得了灵感。

大家都非常熟悉磁铁，磁铁具有同性相斥、异性相吸的特点。如果是电磁铁，断开电源，由于导线中没有了电流立即去磁，肯佩尔想，如果把很多电磁铁装在火车上及地面的轨道上，这样火车就会因为它们产生相互排斥的力量而悬浮起来，如果再找到可以令悬浮的火车前进的方法，那火车就可以抛开轮子了，而且这样的行驶速度会远远大于普通火车。

因此，肯佩尔开始在自己家的地窖里创造高速火车模型。他把发动机的部件--转子（转子是电动机的转动部分，由转轴、转子铁芯、转子绕组、风扇等部分组成）和定子线圈（定子是电动机的不动部分，由定子铁芯、定子绕组和机座等构成）平铺在地面上，并且让10万赫兹的振荡电流通过它，果然和预想的一样，电磁力使火车模型悬浮了起来。1934年，肯佩尔申请并获得了磁悬浮列车专利。

1969年，第一台磁悬浮列车在德国研制成功。

1974年，日本研制出小型碰悬浮列车，并于1985年在国际科学技术博览会上进行现场表演，总计约有11万人次试乘。

1994年，世界上第一条从柏林到汉堡的磁悬浮列车铁路正式开始动工修建。运行于其上的列车速度快于高速列车2/3，而票价则与高速列车相差无几。

我国已经在上海至杭州建造了一条磁悬浮铁路，全长170km，列车速度可达500km/h。乘客乘超高速磁悬浮列车，仅需20分钟就可从上海到达杭州。

磁悬浮列车的发展前景十分美好，如今，它正朝着超导磁悬浮列车和真空隧道磁悬浮飞车方向发展。超导磁悬浮列车用的是没有电阻的超导电磁线圈，即使经过很长时间，电流量也不会衰减，又进一步提高了列车速度。真空隧道磁悬浮列车是设想修建一条长距离被抽成真空的地铁隧道，由于运行中几乎没有空气阻力，列车速度可达2.3万千米/小时。当理想变成现实以后，磁悬浮列车便会真的飞起来。

**请根据上述材料，回答下列问题：**

1. 文章第三段中所写到电磁铁是利用电流的 效应工作的。
2. 上海磁悬浮列车的结构如图所示，要使列车悬浮起来，车身线圈的上端是\_\_\_\_\_\_\_\_极，请画出磁悬浮列车悬浮时的受力示意图。



1. 如下图是另一种磁悬浮列车的设计原理图，A是磁性稳定的电磁铁，安装在铁轨上，B是安装在车身上（紧靠铁轨上方）的电阻非常小的螺线管。B中电流方向如图所示，请在图中标出通电螺线管的N极，螺线管B与电磁铁A之间相互\_\_\_\_\_\_（填“排斥”或“吸引”），从而使列车悬浮在铁轨上方。

