# 第三届全国中学生物理竞赛预赛试题

1. 木星的公转周期约为12年。设地球至太阳的距离为1单位（称为1天文单位），则木星至太阳的距离为\_\_\_\_\_\_\_天文单位。
2. 把托在手掌中的物体沿竖直方向向上抛出，在物体脱离手掌的瞬间，手掌的运动方向应是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；手掌的加速度的方向应是\_\_\_\_\_\_\_，大小应是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 

   图3-1

   如图所示，一质量为*m*的物体位于一质量可忽略的直立弹簧上方*h*高度处，该物块从静止开始落向弹簧。设弹簧的倔强系数为*k*，则物块可能获得的最大动能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 网球拍以速度*v*1击中以速度*v*0飞来的网球，被击回的网球的最大速率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（以上所有的速率都是相对于地面）
5. 质量为*m*的小木块，停放在水平地面上，它与地面间的静摩擦系数为*μ*。一人想用最小的作用力*F*使木块移动，则此最小力*F*的大小为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
6. 一火车沿直线轨道从静止出发由A地驶向B地，并停止在B地。A、B两地相距*s*。火车作加速运动时，其加速度最大为*a*1；作减速运动时，其加速度的绝对值最大为*a*2。由此可以判断出该火车由A到B所需的最短时间\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
7. 已知氢原子*n*＝1能级的能量为－13.6电子伏，氢原子从*n*＝3的能级跃迁到*n*＝2的能级时所发射的光谱线为\_\_\_\_\_\_色。
8. 一物体沿x轴在*x*＝－*A*和*x*＝*A*的区间内作简谐振动，对此物体作随机观察。则该物体出现在微小间隔0≤*x*≤*a*中的几率是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
9. 图3-2

   图中所示为一两臂内径相同的U形管，其中盛有乙醚。两臂中各有一活塞与液面紧密接触起始时两活塞在同一水平面上，现将两活塞同时十分缓慢的上提，左右臂活塞提高的距离分别为*h*和2*h*，然后将两活塞固定，两臂中液面的高度差为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
10. 设一氢气球可自由膨胀以保持球内外的压强相等，则随着气球的不断升高，因大气压强随高度而减小，气球将不断膨胀。如果氢气与大气皆可视为理想其他，大气的温度、平均摩尔质量以及重力加速度随高度的变化皆可忽略，则气球在上升过程中所受的浮力将\_\_\_\_\_\_\_\_。
11. 图3-3

    一直立的不传热的刚性封闭圆筒，高度为2*h*，被一水平透热隔板C分成体积皆为*V*的A、B两部分，如图所示，A中充有一摩尔较轻的理想气体，其密度为*ρ*A。B中充有一摩尔较重的理想气体，其密度为*ρ*B。现将隔板抽开，上A、B两部分的气体在短时间内均匀混合。若A、B中气体的定容摩尔热容量（一摩尔的气体在体积不变的条件下温度升高1K所吸收的热量），则两部分气体完全混合后的温度*T*2与混合前的温度*T*1之差为\_\_\_\_\_\_\_\_。
12. 两个形状相同、相距很远的金属小球A和B，带有等量同号电荷，它们之间的库仑作用力为*F*。现用一带有绝缘手柄的不带电的金属小球C与小球A接触，小球C的大小与A、B完全相同。C与A接触后再去和B接触，最后将C移走。此时A、B之间的库仑作用力是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
13. 图3-4

    图中所示为一具有金属罩壳的金箔验电器。A为金属小球，B为金属杆，C为金箔，D为金属罩壳。验电器放在绝缘板S上，现将一定量的正电荷移至小球A上，于是两金箔将\_\_\_\_\_\_\_\_\_。然后用一具有绝缘柄的金属叉将小球A与金属罩壳D相连，则两金箔将\_\_\_\_\_\_\_；最后移去金属叉，再用手指触及小球A，此时两金箔又将\_\_\_\_\_\_\_\_。
14. 用*N*个相同的电池串联成的电池组对一电容器充电。第一种充电方式是：将此电容器与一电阻串联后，接在*N*个串联电池的两端。第二种充电方式是：将此电容器与同一电阻串联后，先用一个电池充电，接着改为用两个串联电池继续充电，再改为用三个串联电池继续充电，……，最后改为用*N*个串联电池继续充电。这两种充电方式的电能损失是否相同？若不同，则那种方式损失的电能多？答：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
15. 太阳光通过一个三角形的小孔射在观察屏上，在改变屏到小孔的距离的过程中。

（1）屏上能否出现三角形的光斑？若能，出现这种光斑的条件是什么？若不能，其理由是什么？答：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）在屏上能否出现圆形的光斑？若能，出现这种形状光斑的条件是什么？若不能，理由是什么？答：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

1. 物体沿主轴向凹镜移动，当移至焦点以内时，无论把屏放在什么位置，屏上都得不到物体的象，但是镜前的观察者可以看到镜后有正立的像，像的尺度比物体大。物体越靠近凹镜，像比物体大得越\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 虹和霓是太阳光射入太气中的水珠时经折射、反射和色散产生的光学现象。虹的外圈是红色的，内圈是紫色的，霓的外圈是紫色的，内圈是红色的。虹是太阳光在水珠中经过\_\_\_\_\_次折射和\_\_\_\_\_\_\_\_次全反射形成的。霓是太阳光在水珠中经\_\_\_\_\_\_次折射和\_\_\_\_\_\_\_次全反射形成的。
3. 1961年有人从高度*H*＝22.5m的大楼上向地面发射频率为*ν*0的γ光子，并在地面测量接受到的γ光子的频率*ν*，测得的*ν*与*ν*0不同，与理论预计一致。试从理论上求出的值。答：＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 如图所示，一束平行白光沿*x*方向通过屏P上小孔C后，射向玻璃立方体A。设A的折射率在*y*方向上随着*y*值的增加而线性增大；但在与y轴垂直的平面内均匀的。从A射出的光线经过折射率均匀的玻璃三棱镜B后，照到与*x*轴垂直的观察屏（毛玻璃）E上。试在右图中定性的画出所看到的E上的图象。

图3-5

