# 第一届全国中学生物理竞赛预赛试题

1. 火车以速率*v*1向前行驶。司机忽然发现，在前方同一轨道上距车为*s*处有另一辆火车，它正沿相同的方向以较小的速率*v*2作匀速运动。于是他立即使车作匀减速运动，加速度的大小为*a*。要使两车不致相撞，则*a*应满足关系式\_\_\_\_\_\_\_。
2. 如图所示，物体Q与一质量可以忽略的弹簧相连结，静止在光滑水平面上，物体P以某一速度*v*与弹簧和物体Q发生正碰。已知碰幢是完全弹性的，而且两物体的质量相等，碰幢过程中，在下列哪种情况下弹簧刚好处于最大压缩状态？（ ）

（A）当P的速度恰好等于零时

（B）当P与Q的速度相等时，

（C）当Q恰好开始运动时

（D）当Q的速度等于*v*时

（E）当P刚好把它的动能全部传递给弹簧时



1. 在图中，A、B是两个带柄（a和b）的完全相同的长方形物体，C是另一长方体，其厚度可以忽略，质量为*m*，A、B与斜面间以及与C之间皆有摩擦，C与A或B间的静摩擦系数均为*μ*0，设它们原来都处于静止状态。

（1）若一手握住a，使A不动，另一手握住b，逐渐用力将B沿倾角为*θ*的斜面向上拉。当力增大到能使B刚刚开始向上移动时，C动不动？若动，如何动？

（2）此时A与C之间的摩擦力为多大？

（3）若握住b使B不动，握住a逐渐用力将A沿倾角为*θ*的斜面向下拉。当A开始移动时，C动不动？若动，如何动？

1. 在图中，A是一质量为*M*的木块，B是一质量为*m*的小铁块，共同浮在水面上。若将铁块取下，直接放在水内，最后杯中水面的高度\_\_\_\_\_\_\_。
2. 如图1所示，质量可以忽略的弹簧上端固定，下端悬挂一质量为*m*的物体，物体沿竖直方向做振幅较小的简谐振动。取平衡位置O处为原点，位移*x*向下为正，则在图2的A、B、C、D和E五个图中

（1）图\_\_\_\_\_\_\_是描述物体的速度随*x*的变化关系。

（2）图\_\_\_\_\_\_是描述加速度随*x*的变化关系。

（3）图\_\_\_\_\_\_是描述弹簧的弹性势能随*x*的变化关系。

（4）图\_\_\_\_\_\_\_是描述总势能（重力势能与弹性势能）随*x*的变化关系（重力势能取原点处为零）。

1. 夏天，在运输大量冰块的卡车上，有时看到冰面上有淡乳白色的气体漂动，出现这种现象是由于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 钢尺A、钢尺B和一段角钢是用同样的材料制成的。钢尺A在20℃使用是准确的；钢尺B在－30℃使用时是准确的。

用这两把尺子在－30℃的野外去测量上述角钢的长度，其读数分别为*l*A及*l*B，则（ ）

（A）*l*A＞*l*B （B）*l*A＝*l*B （C）*l*A＜*l*B

在20℃温度下，用这两把尺子分别去测量角钢的长度，其读数为lAʹ及lBʹ，则（ ）

（A）*l*Aʹ＞*l*Bʹ （B）*l*Aʹ＝*l*Bʹ （C）*l*Aʹ＜*l*Bʹ

1. 用连线连结起左边列出的科学家和右边列出的他所测定的物理量或证实过的物理事实。

A、布朗 a、热功当量

B、卡文迪许 b、电磁波的存在

C、焦耳 c、万有引力恒量

D、赫兹 d、分子不断作热运动

E、法拉第 e、原子的有核结构

F、牛顿 f、电子电量

1. 如图所示，一根被弯成半径为*R*＝10cm的半圆形导线，在磁感应强度*B*＝1.5T的匀强磁场中以速度*v*＝6m/s沿ac方向向右运动，磁场的方向垂直图面向里。

（1）求导线上a、b两点的电势差，指出哪一点电势高。

（2）求导线上a、c两点的电势差。

1. 在水平放置的光滑导轨上，沿着导轨方向固定一条形磁铁（如图所示）。现有四个滑块，分别由铜、铁、铝和有机玻璃制成，使它们从导轨上A点以一定的初速度向磁铁滑去，则作加速运动的是\_\_\_\_\_\_\_\_；作匀速运动的是\_\_\_\_\_\_\_\_；作减速运动的是\_\_\_\_\_\_\_。
2. 从同一交流电路上接出两个支路，如图所示。一支路连结一个无泄露电阻的电容器；另一支路连结一个无电阻的电感线圈。则导线AB和CD的相互作用是（ ）

（A）相吸 （B）相斥 （C）无相互作用 （D）无法确定相吸还是相斥

1. 如图所示，在半径*r*是0.1m的原来不带电的金属球壳内放两个点电荷，电量分别是*q*1＝－3×10-9C和*q*2＝9×10-9C。它们与金属球内壁不接触。在距球壳中心O点100m处放一个点电荷*q*3，它的电量是6×10-14C。*q*3所受的静电力是\_\_\_\_\_\_。
2. 在如图所示的电路中，*R*1＝40Ω，*R*2＝*R*3＝60Ω，*ε*1＝5V，*ε*2＝2V。电源内阻忽略不计，当K接通后，电源*ε*2的输出功率是\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 如图所示，*R*1＝*R*3＝*R*5＝……＝*R*99＝5Ω，*R*2＝*R*4＝*R*6＝……＝*R*98＝10Ω，*R*100＝5Ω，*ε*＝10V。则电阻*R*2上的电功率应等于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 把两个相同的电容器A和B如图所示连接起来。当它们都带有一定电量时，电容器A中的带电微粒M恰好静止，现在使电容器B两板错开，而距离不变，使它们对着的面积成为原来的1/2，这时M的加速度的大小是\_\_\_\_\_\_\_。
5. 用万用电表中欧姆表的不同量程去测量一个晶体二极管的正向电阻。例如，用×10及×100两档（内附电池相同）的测量结果分别为*R*10和*R*100，则有（ ）

（A）*R*10＝*R*100 （B）*R*10＜*R*100

（C）*R*10＞*R*100 （D）*R*10＜*R*100或*R*10＞*R*100

1. 有一装置如图所示，整个装置处于真空中，从阴极K发射处的电子通过第Ⅰ区域，从阳极小孔B射出进入由金属管构成的第Ⅱ区域，离开金属管后进入有一均匀磁场的第Ⅲ区域，磁场方向垂直于纸面向里，电子在哪些区域内会发射电磁波？（ ）

（A）只在第Ⅰ区域 （B）只在第Ⅱ区域 （C）在第Ⅲ区域

（D）只在第Ⅰ，Ⅲ区域 （E）在第Ⅰ，Ⅱ区域

1. 光导纤维能够长距离地传输光信号是利用\_\_\_\_\_\_\_现象。每根光导纤维的折射率沿半径方向的分布是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 全息照相底片和普通照相底片在摄影冲洗后其底片上图象的不同点是
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 列举激光的两个特性：（1）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（2）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；举出激光的两种用途：（1）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，（2）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 有一物体AB（如图所示）从远处移向凹面镜到2*f*处过程中。下列情况哪些是正确的？

（1）像的大小总是不断增加； （2）像的大小总是大于物；

（3）像的大小总是小于物； （4）像总是正立的；

（5）像总是倒立的

（A）只有（3）正确 （B）只有（1）、（2）正确 （C）只有（2）、（4）正确

（D）只有（3）、（4）正确 （E）只有（1）、（5）正确。

1. 有些照相机和测量仪的镜头看上去是淡紫色的，这是因为镜头表面镀有一层透明物质的薄膜，它的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 晴朗的天空呈蔚蓝色的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 如图所示，在一凸透镜左侧放一块厚的矩形玻璃砖，当平行光从透镜右边射来时，其聚焦位置较无此玻璃砖时（ ）

（A）向左移 （B）向右移 （C）不变

1. 第一个在理论上预言电磁波存在并指出光是一种电磁波的科学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；提出物质波假说的科学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；第一个提出量子概念的科学家是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
2. 爱因斯坦有哪些科学成就？试举出其中两项：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
3. 月亮为什么永远以一面朝地球？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
4. 超导现象指的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。
5. 一根长为*L*的均匀细杆可以绕通过其一端的水平轴O在竖直平面内转动。杆最初处在水平位置。杆上距O为*a*处放有一小物体（可视为质点），杆与其上小物体最初均处于静止状态如图所示。若此杆突然以匀角速*ω*绕O轴转动，问当*ω*取什么值时小物体与杆可能相碰？
6. 一根细线竖直悬挂一根长为*l*的均匀细木杆，置于水桶内水平面上方，如图所示。当水桶缓慢上提时，细木杆逐渐浸入水中，当木杆浸入水中超过一定深度*l*ʹ时，木杆开始出现倾斜现象。求*l*ʹ。已知木杆的密度为*ρ*，水的密度为*ρ*0。
7. 有一条长350km的电缆AB，现发现由于其绝缘外皮在某处受到外来损伤导致绝缘性能变坏。为探查其受损地点，现作如下测量：

（1）使B端开路，在A端与地之间接入电动势为200V的电池（电池内阻和接地电阻均不计），测量B端对地的电压为40V。

（2）使A端开路，在B端与地之间接入电动势为200V的电池，测得A端对地的电压为50V。

你能根据以上测量结果计算出破损地点距A端的距离吗？

1. 如图所示，凸透镜L的主轴与*x*轴重合，光心O就是坐标原点。凸透镜的焦距为10cm。有一平面镜M放在*y*＝－2cm，*x*＞0的位置，眼睛从平面镜反射的光中看到发光点A的象位于A2处，A2的坐标见图。

（1）求出此发光点A的位置。

（2）写出用作图法确定A的位置的步骤并作图。

1. 一个粗细均匀的U形玻璃管在竖直平面内放置（如图所示），U形管左端封闭，右端通大气，大气压为*p*0。管内装入水银，两边水银面的高度差为*h*。左管内空气柱的长度为*L*。如果让该管在原来竖直平面内自由下落。求两边水银面的高度差。
2. 用伏安法测定一个阻值约为25千欧，额定功率为1/20瓦的电阻值。备用仪器及元件有：

（1）待测电阻约25千欧，1/20瓦。

（2）直流电流表两个

（A1）量程0～100μA，内阻约为2千欧。

（A2）量程0～500μA，内阻约为300欧。

（3）直流电压表三个

（V1）量程0～1V，内阻约为10千欧。

（V2）量程0～10V，内阻约为100千欧。

（V3）量程1～50V，内阻约为500千欧。

（4）电源三种

（*ε*1）两节干电池，每节1.5伏。

（*ε*2）直流稳压电源，输出电压15伏，额定电流1安。

（*ε*3）直流稳压电源，输出电压50伏，额定电流0.5安。

（5）电位器

电阻值1千欧。额定功率1瓦。

（6）电键、导线

试从以上所提供的仪器和元件中选择合适的规格及适宜的线路，使得被测电阻测量的结果达到尽可能高的精确度。绘出电路图并标明所选仪器及元件的规格。