1993年北京高考物理真题及答案

第Ⅰ卷(选择题 共50分)

一、本题共13小题;每小题2分，共26分。在每小题给出的四个选项中只有一项是正确的。  
1．两个电子以大小不同的初速度沿垂直于磁场的方向射入同一匀强磁场中。设r1、r2为这两个电子的运动道半径，T1、T2是它们的运动周期，则　(　　　)  
　(A)r1=r2，T1≠T2    　　　　　　　　　(B)r1≠r2，T1≠T2  
　(C)r1=r2，T1=T2     　　　　　　　　　(D)r1≠r2，T1=T2  
  
2．同步卫星是指相对于地面不动的人造地球卫星(　　　)。  
　(A)它可以在地面上任一点的正上方，且离地心的距离可按需要选择不同值  
　(B)它可以在地面上任一点的正上方，但离地心的距离是一定的  
　(C)它只能在赤道的正上方，但离地心的距离可按需要选择不同值  
　(D)它只能在赤道的正上方，且离地心的距离是一定的  
  
3．由自感系数为L的线圈和可变电容器C构成收音机的调谐电路。为使收音机能接收到f1=550千赫至f２=1650千赫范围内的所有电台的播音，则可变电容器与f1对应的电容C1和与f２对应的电容C２之比为（ ）  
　  
  
4．若元素A的半衰期为4天，元素B的半衰期为5天，则相同质量的A和B，经过20天后，剩下的质量　之比mA:mB=(　　　)  
　(A)30:31    　　　(B)31:30    　　　(C)1:2 　　 　  (D)2:1  
  
5．图中所示是用干涉法检查某块厚玻璃板的上表面是否平的装置。所用单色光是用普通光源加滤光片产生的。检查中所观察到的干涉条纹是由下列哪两个表面反射的光线叠加而成的?(　　　)  
　(A)a的上表面和b的下表面    (B)a的上表面和b的上表面  
　(C)a的下表面和b的上表面    (D)a的下表面和b的下表面  
  
6．一物体经凸透镜在屏上成一放大的实像。凸透镜主轴沿水平方向。今将凸透镜向上移动少许，则（ ）　　  
　(A)屏上像的位置向上移动  
　(B)屏上像的位置向下移动  
　(C)屏上像的位置保持不动，但像变大  
　(D)屏上像的位置保持不动，但像变小  
  
7．下图所示的天平可用来测定磁感应强度。天平的右臂下面挂有一个矩形线圈，宽为l，共N匝，线圈的下部悬在匀强磁场中，磁场方向垂直纸面。当线圈中通有电流I(方向如图)时，在天平左、右两边加上质量各为m１、m２的砝码，天平平衡。当电流反向(大小不变)时，右边再加上质量为m的砝码后，天平重新平衡。由此可知(　　　)  
　(A)磁感应强度的方向垂直纸面向里，大小为(m１-m２)g/NI l  
　(B)磁感应强度的方向垂直纸面向里，大小为mg/2NI l  
　(C)磁感应强度的方向垂直纸面向外，大小为(m１-m２)g/NI l  
　(D)磁感应强度的方向垂直纸面向外，大小为mg/2NI l  
　　　　　　　　　　　　　　　　　　  
10．A、B、C三物块质量分别为M、m和m０，作如图所示的联结。绳子不可伸长，且绳子和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计。若B随A一起沿水平桌面作匀速运动，则可以断定(　　　)  
　(A)物块A与桌面之间有摩擦力，大小为m０g  
　(B)物块A与B之间有摩擦力，大小为m０g  
　(C)桌面对A，B对A，都有摩擦力，两者方向相同，合力为m０g  
　(D)桌面对A，B对A，都有摩擦力，两者方向相反，合力为m０g  
  
11．图中接地金属球A的半径为R，球外点电荷的电量为Q，到球心的距离为r。该点电荷的电场在球心的场强等于(　　　)  
　(A)k(Q/r 2)－k(Q/R 2)

(B)k(Q/r 2)＋k(Q/R 2)   
　(C)0

(D)k(Q/r 2)  
  
8．一列沿x方向传播的横波，其振幅为A，波长为λ，某一时刻波的图象如图所示。在该时刻，某一质点的坐标为(λ，0)，经过四分之一周期后，该质点的坐标为(　　　)  
　(A)(5/4)λ，0

(B)λ ，－A

(C)λ，A

(D)(5/4)λ，A  
  
9．下图为万用表欧姆挡的原理示意图，其中电流表的满偏电流为300μA，内阻rg=100W，调零  
　电阻最大阻值R=50kΩ，串联的固定电阻R0=50Ω，电池电动势ε=1.5V。用它测量电阻Rx，能  
　准确测量的阻值范围是(　　　)  
　(A)30kΩ～80kΩ   　　　　(B)3kΩ～8kΩ  
　(C)300Ω～80Ω   　　　　 (D)30Ω～80Ω  
  
12．小物块位于光滑的斜面上，斜面位于光滑的水平地面上。从地面上看，在小物块沿斜面下滑  
的过程中，斜面对小物块的作用力(　　　)  
　(A)垂直于接触面，做功为零    　　　(B)垂直于接触面，做功不为零  
　(C)不垂直于接触面，做功为零    　　(D)不垂直于接触面，做功不为零   
  
13．图中容器A、B各有一个可自由移动的轻活塞，活塞下面是水，上面是大气，大气压恒定。A、B的底部由带有阀门K的管道相连。整个装置与外界绝热。原先，A中水面比B中的高。打开阀门，  
使A中的水逐渐向B中流，最后达到平衡。在这个过程中，(　　　)  
　(A)大气压力对水做功，水的内能增加  
　(B)水克服大气压力做功，水的内能减少  
　(C)大气压力对水不做功，水的内能不变  
　(D)大气压力对水不做功，水的内能增加  
  
二、本题共6小题:每小题4分，共24分。在每小题给出的四个选项中，至少有一项是正确的。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错或不答的得0分。  
  
14．入射光照射到某金属表面上发生光电效应，若入射光的强度减弱，而频率保持不变，那么(　)  
　(A)从光照至金属表面上到发射出光电子之间的时间间隔将明显增加  
　(B)逸出的光电子的最大初动能将减小  
　(C)单位时间内从金属表面逸出的光电子数目将减少  
　(D)有可能不发生光电效应  
  
15．分子间的相互作用力由引力f引和斥力f斥两部分组成，则(　　　)  
　(A)f斥和f引是同时存在的  
　(B)f引总是大于f斥，其合力总表现为引力  
　(C)分子之间的距离越小，f引越小，f斥越大  
　(D)分子之间的距离越小，f引越大，f斥越小  
  
16．如图所示，一理想变压器的原、副线圈分别由双线圈ab和cd(匝数都为n1)、ef和gh(匝数都为n2)组成。用I1和U1表示输入电流和电压，I2和U2表示输出电流和电压。在下列四种连接法中，符合关系U1/U2＝n1/n2，I 1/I2＝n2/n1　的有（ 　　）  
　(A)b与c相连，以a、d为输入端;f与g相连，以e、h为输出端  
　(B)b与c相连，以a、d为输入端;e与g相连、f与h相连作为输出端  
　(C)a与c相连、b与d相连作为输入端;f与g相连，以e、h为输出端  
　(D)a与c相连、b与d相连作为输入端;e与g相连、f与h相连作为输出端

　　　　　　　　　　　　　　  
  
17．一个标有“220V 60W”的白炽灯泡，加上的电压U由零逐渐增大到220V。在此过程中，电压(U)和电流(I)的关系可用图线表示。题中给出的四个图线中，肯定不符合实际的是(　　　)

18．在质量为M的小车中挂有一单摆，摆球的质量为m０。小车(和单摆)以恒定的速度V沿光滑水平地面运动，与位于正对面的质量为m的静止木块发生碰撞，碰撞的时间极短。在此碰撞过程中，下列哪个或哪些说法是可能发生的? (　　　)  
　(A)小车、木块、摆球的速度都发生变化，分别变为v1、v2、v3，满足  
　　　　　　　(M+m０)V=Mv1+mv2+m０v3  
　(B)摆球的速度不变，小车和木块的速度变v1和v2，满足  
　　　　　　　　　MV=Mv1+mv2  
　(C)摆球的速度不变，小车和木块的速度都变为v，满足  
　　　　　　　　　MV=(M+m)v  
　(D)小车和摆球的速度都变为v1，木块的速度变为v2，满足  
　　　　　　　(M+m0)V=(M+m0)v１+mv２  
  
19．图中A、B是一对中间开有小孔的平行金属板，两小孔的连线与金属板面相垂直，两极板的距离为l。两极板间加上低频交流电压，A板电势为零，B板电势u=U0costωt。现有一电子在t=0时穿过A板上的小孔射入电场。设初速度和重力的影响均可忽略不计。则电子在两极板间可能 (　)  
　(A)以AB间的某一点为平衡位置来回振动  
　(B)时而向B板运动，时而向A板运动，但最后穿出B板  
　(C)一直向B板运动，最后穿出B板，如果ω小于某个值ω0， l小于某个值l0  
　(D)一直向B板运动，最后穿出B板，而不论ω、l为任何值  
　　　　　　　　　　　　　　  
 第Ⅱ卷(非选择题 共50分)  
  
三、本题共8小题;前6小题每题3分，后2小题每题4分，共26分。把答案填在题中的横线上。  
　20．用电磁波照射某原子，使它从能量为E1的基态跃迁到能量为E2的激发态，该电磁波的频率等于\_\_\_\_。  
  
　21．两根长度相等的轻绳，下端悬挂一质量为m的物体，上端分别固定在水平天花板上的M、N点，M、N两点间的距离为s，如图所示。已知两绳所能经受的最大拉力均为T，则每根绳的长度不得短于\_\_\_\_\_\_\_。  
　　　　　　　　　    
  
　22．有一游标卡尺，主尺的最小分度是1毫米，游标上有20个小的等分刻度。用它测量一工件的长度，如图所示，图示的读数是\_\_\_\_\_\_\_毫米。   
  
 23．一位同学用单摆做测量重力加速度的实验。他将摆挂起后，进行了如下步骤  
　　(A)测摆长l:用米尺量出摆线的长度。  
　　(B)测周期T:将摆球拉起，然后放开。在摆球某次通过最低点时，按下秒表开始计时，同时将此次通过最低点作为第一次，接着一直数到摆球第60次通过最低点时，按秒表停止计时。读出这段时间t，算出单摆的周期T＝t/60。  
　　(C)将所测得的L和T代单摆的周期公式　算出g，将它作为实验的最后结果写入报告中去。指出上面步骤中遗漏或错误的地方，写出该步骤的字母，并加以改正。(不要求进行误差计算)  
  
24．如图所示，A、B是位于水平桌面上的两个质量相等的小木块，离墙壁的距离分别为L和l，与桌面之间的滑动摩擦系数分别为μA和μB。今给A以某一初速度，使之从桌面的右端向左运动。　假定A、B之间，B与墙之间的碰撞时间都很短，且碰撞中总动能无损失。　若要使木块A最后不从桌面上掉下来，则A的初速度最大不能超过\_\_\_\_\_\_\_ 。  
　　　　　　　　　　　　　　　  
25．如图A所示的电路中，两二极管均可视为理想二极管，R1=R2。a端对b端的电压与时间的关系如图B的上图所示。请在图B的下图中作出a端对c点的电压与时间的关系图线(最少画一个周期，可用铅笔作图)。



  
  
26．将量程为100微安的电流表改装成量程为1毫安的电流表，并用一标准电流表与改装后的电流表串联，对它进行校准(核对)。改装及校准所用器材的实物图如下(其中标准电流表事先已与一固定电阻串联。以防烧表)。校准时要求通过电流表的电流能从0连续调到1毫安。试按实验要求在所给的实物图上连线。

27．某人透过焦距为10厘米，直径为4．0厘米的薄凸透镜观看方格纸，每个方格的边长均为0．30厘米。他使透镜的主轴与方格纸垂直，透镜与纸面相距10厘米，眼睛位于透镜主轴上离透镜5．0厘米处。问他至多能看到同一行上几个完整的方格?  
　答:

四、本题包括4小题，共24分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案，不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。  
  
28．(5分)一个密闭的气缸，被活塞分成体积相等的左右两室，气缸壁与活塞是不导热的，它们之间没有摩擦。两室中气体的温度相等，如图所示。现利用右室中的电热丝对右室中的气体加热一段时间。达到平衡后，左室的体积变为原来体积的3/4，气体的温度T1＝300K。求右室气体的温度。  
　　　　　　　　　　　　　　　　　　

  
29．(5分)两金属杆ab和cd长均为l，电阻均为R，质量分别为M和m，M>m。用两根质量和电阻均可忽略的不可伸长的柔软导线将它们连成闭合回路，并悬挂在水平、光滑、不导电的圆棒两侧。两金属杆都处在水平位置，如图所示。整个装置处在一与回路平面相垂直的匀强磁场中，磁感应强度为B。若金属杆ab正好匀速向下运动，求运动的速度。  
  
　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　

30．(6分)有一准确的杆秤。今只给你一把有刻度的直尺，要求用它测出这杆秤的秤砣的质量。试导出表示秤砣质量的公式，并说明所需测量的量。

  
31．(8分)一平板车，质量M=100千克，停在水平路面上，车身的平板离地面的高度h=1.25米，一质量m=50千克的小物块置于车的平板上，它到车尾端的距离b=1.00米，与车板间的滑动摩擦系数μ=0.20，如图所示。今对平板车施一水平方向的恒力，使车向前行驶，结果物块从车板上滑落。物块刚离开车板的时刻，车向前行驶的距离s0=2.0米。求物块落地时，落地点到车尾的水平距离s。不计路面与平板车间以及轮轴之间的摩擦。取g=10米/秒2。  
　　　　　　　　　　　　　　　　　

1993年答案  
一、答案及评分标准:全题26分，每小题2分。答错的或不答的，都给0分。  
　1．D    2．D    3．D    4．C     5．C    6．A  
　7．B    8．B    9．B    10．A     11．D    12．B  
　13．D  
二、答案及评分标准:全题24分，每小题4分。每小题全选对的给4分，选对但不全的给2分，有选错的给0分，不答的给0分。  
　14．C    15．A    16．A、D 17．A、C、D    18．B、C    19．A、C  
三、答案及评分标准:全题26分，前6小题每题3分，后2小题每题4分。答案正确的，按下列答案后面括号内的分数给分;答错的，不答的，都给0分。  
20．(E2-E1)/h    　　　　　(3分)

21.　　　　　　(3分)  
  
22．104．05    　　　　　　 (3分)  
  
23．A．要用卡尺测摆球直径d，摆长l等于摆线长加d/2。    (1分)  
如果说明用米尺量摆长时，摆长的下端从球心算起，也给这1分。  
C．g应测量多次，然后取g的平均值做为实验最后结果。     (1分)  
如果说明摆长和周期的测量要进行多次，并取它们的平均值为l和T，算出g，也给这1分。  
　　　(3分)  
25．(3分)作图时应使图线的上半部和下半部看起来基本象是峰值不同的正弦曲线的一部分，图线的最高点、最低点及与横轴的交点位置必须正确，有任何错误都不给这3分。  
　　　　　　　　　　　　　　　　　   
  
26．(4分)电路连接有错误，但电表改装部分的接线正确(指电阻箱与微安表并联)，给1分;  
只要电表改装部分的电路连接有错误就给0分。

27．26    (4分)  
四、参考解答及评分标准  
28．解设加热前，左室气体的体积为V0，温度为T0，压强为p0。加热后，气体的体积为V１，温度为T１，压强为p１，则有:  
　　　　　　　　　　　　　　(p1V1)/T1＝(p0V0)/T0                        　①  
　　由题意知，加热前右室气体的体积、压强和温度也分别为V0、p0和T0，若加热后变为V2、p2和T2，则有  
　　　　　　　　　　　　　　(p2V2)/T2＝(p0V0)/T0                        　②  
　　  
　　评分标准:全题5分。列出左、右两室气体的气态方程占1分;加热前和加热后，两室中气体的压强都相等各占1分;求得加热后右室气体的体积占1分;求得最后结果占1分。  
  
29．解设磁场方向垂直纸面向里，ab中的感应电动势ε1=Bvl，方向由a→b。cd中的感应电动势ε2=Bvl，方向由d→c。回路中电流方向由a→b→d→c，大小为  
　i＝(ε1＋ε2)/2R＝(2Bvl)/2R＝(Bvl)/R  
　ab受到的安培力向上，cd受到的安培力向下，大小均为f  
　　　　　　  
　当ab匀速下滑时，对ab有    T+f=Mg  
　　　　　　　　　对cd有    T=f+mg  
　式中T为杆所受到的导线的拉力解得    　　　　　　　2f=(M-m)g  
　　　　　　　　　  
　评分标准:全题5分。正确求得电流i值，得2分;求得作用于两杆的安培力得1分;求得两杆做匀速运动时力的平衡式得1分;求得速度再得1分。若设磁场方向垂直纸面向外，正确的，同样给分。  
  
30．解法一:秤的结构如图所示，秤钩B到提钮的距离为d，零刻度(即定盘星)A到提钮的距离为l0，满刻度D到提钮的距离为l，秤杆和秤钩所受的重力为P，秤水平时，P对提钮的力臂为d0，设秤砣的质量为m，杆秤的最大秤量为M。当空秤平衡时，有  
　　　　　　　　　　　　mgl0=Pd0    　　　　　　　①  
　　　　　当满秤量平衡时，有  
　　　　　　　　　　　　Mgd=Pd0+mgl   　　　　　　②  
　　　　　解①、②两式得  
　　　　　　　　　　　m＝(Md)/(l0+l)　　　　　　　③  
　　从秤杆上读出最大秤量M，用直尺测出d和从A点到D点的距离(l0+ l)，代入上式即可求得m。  
　评分标准:全题6分。①、②两式都正确给3分，只有一式正确给1分;求得③式再给1分;说出用直，尺测量d( l0+ l)两个量给2分，缺少其中任何一个量都不给这2分;说分别测量d、l0、l的也给这2分，但缺少其中任何一个量都不给这2分。把定盘星放在提钮的另一侧，正确的，同样给分。  
  
　　　　　　　　　　　　　　   
  
　解法二:  
  
　秤的结构如图所示。设秤钩B到提钮的距离为d，秤杆和秤钩所受的重力为P。秤水平时，P对提钮的力臂为d0，秤砣的质量为m。设想先把秤砣挂在秤杆读数为M１处，该处到提钮的距离为l１，平衡时有:  
　　　　　　　　　　　M１gd=Pd０+mgl１   　　　　　　　　　　 ①  
　再把秤砣挂在秤杆的读数为M２处，该处到提钮的距离为l２，平衡时有:  
　　　　　　　　　　　M２gd=Pd０+mgl２    　　　　　　　　　　②  
　解①、②两式得  
　　　　　　　　　　m＝(M２－M1)d/(l２－l1)　　　　　　　　　③  
　从秤杆上读出M１、M２，用直尺测得d和从M１处到M２处的距离l２-l１，代入上式即得m。  
　评分标准:与解法一相同。  
　　　　　　　　　　   
  
　解法三:  
　秤的结构如图所示，秤钩B到提钮的距离为d，A是零刻度(即定盘星)，D是满刻度。设秤砣的质量为m。当把秤砣挂放在零刻度上，秤平衡时秤钩是空的。若把秤砣从A点移到D点，对提钮增加的力矩为mgl，l为AD间的距离，则在秤钩上挂一质量为M的物体后，秤又平衡。这表示重物对提钮增加  
　的力矩Mgd与mgl大小相等，即  
　　　　　　　　　　　　Mgd=mgl   　　　　　　　　　　 ①  
　解得：　　　　　　　m＝(Md)/l  
　从秤上读出最大秤量M，用直尺量出d和l，代入上式即求出m。  
　评分标准:全题6分。在分析正确，说理清楚的前提下，直接得到①式给4分;说出用直尺测量l、d两个量给2分，缺少其中任何一个量，不给这2分。  
　　　　　　　　　　   
  
31．解法一:  
　设作用于平板车的水平恒力为F，物块与车板间的摩擦力为f，自车启动至物块开始离开车板经历的时间为t，物块开始离开车板时的速度为v，车的速度为V，则有  
　　　　　　　　　　　　　(F-f)s0=(1/2)MV2               　　　①  
　　　　　　　　　　　　　f(s0－b)＝(1/2)mv2 　　　　　　　　　②　  
　　　　　　　　　　　　　(F-f)t=MV  
　ft=mv   　　　　　　　　　　　　　　④  
　　　　　　　　　　　　　　f=μmg   　　　　　　　⑤  
　由①、②得  
　　　　　　　　　　　　　　　　　　⑥  
　由③、④式得  
　　　　　　　　　　　(F－f)/f＝(MV)/(mv)　　　　　　　⑦  
　由②、⑤式得  
　　　　　　　　  
　　　　　　　　　=2米/秒  
　由⑥、⑦式得  
　　　　　　　　V＝s0/(s0－b)v＝[2/(2－1)]×2＝4米/秒  
　由①式得  
　　　　　  
　物块离开车板后作平抛运动，其水平速度v，设经历的时间为t１，所经过的水平  
距离为s１，则有  
　　　　　　　　　　　　　　　s１=vt１    　　　　　　　　　　⑧  
　　　　　　　　　　　　　　　h ＝(1/2)gt１2　　　　　　　　　⑨   
　由⑨式得  
　　　　　　　　　　　　  
　　　　　　　　　　　　　　　s１=2×0.5=1米  
　物块离开平板车后，若车的加速度为a则a＝F/M＝500/100＝5米/秒2车运动的距离  
于是  
　　　　　　　　　　　s=s２-s１=2.6-1=1.6米  
　评分标准:全题8分正确求得物块开始离开车板时刻的物块速度v给1分，车的速度V给2分;求得作用于车的恒力F再给1分。正确求得物块离开车板后平板车的加速度给1分。  
正确分析物块离开车板后的运动，并求得有关结果，正确求出物块下落过程中车的运动  
距离s２并由此求s的正确数值，共给3分。最后结果有错，不给这3分

。  
　　　　　　　　　　　　　　　   
  
　解法二:  
　设作用于平板车的水平恒力为F，物块与车板间的摩擦力为f，自车启动至物块离开车板经历的时间为t，在这过程中，车的加速度为a１，物块的加速度为a２。则有  
　　　　　　　　　　　　　F-f=Ma１   　　　　　　　　　①  
　　　　　　　　　　　　　　f=ma２   　　　　　　　　　②  
　　　　　　　　　　　　　　f=μmg    　　　　　　　　　③  
　以及  
　　　　　　　　　　　　s0＝(1/2)a１t１2　　　　　　　　④  
　　　　　　　　　　　　s0－b＝(1/2)a１t１2　　　　　　　⑤  
　由②、③两式得  
　　　　　　　　　　　a２=μg=0.2×10=2米/秒2  
　由④、⑤两式得  
　　　　　　  
　由①、③两式得  
　　　　　　F=μmg+Ma１=0.2×50×10+100×4=500牛顿  
　物块开始离开车板时刻，物块和车的速度分别为v和V，则  
　　　  
　　　　　　　  
　物块离车板后作平抛运动，其水平速度为v，所经历的时间为t１，走过的水平距离为s１，则有  
　　　　　　　　　　　　s１=vt１   　　　　　　　　　　　　⑥  
　　　　　　　　　　　h＝(1/2)gt１2 　　　　　　　　　　　⑦  
　解之得：  
　　　　　  
　　　　　　　　　　　s１=vt１=2×0.5=1米  
　在这段时间内车的加速度  
　　　　　　　　a＝F/M＝500/100＝5米/秒2  
　车运动的距离  
　　　　　  
　  
　　　　　　　　　　s=s２-s１=2.6-1=1.6米  
　评分标准:全题8分  
　正确求得物块离开车板前，物块和车的加速度a１、a2，占2分，求得物块开始离开车板时刻的速度v和此时车的速度V占1分，求得作用于车的恒力F占1分。  
正确求得物块离开车板后，车的加速度a占1分。  
正确分析物块离开车板后物块的运动并求得有关结果，正确求得物块下落过程中车的运动距离，并