**1996年黑龙江高考物理真题及答案**

一、本题共8小题；每小题4分，共32分。在每小题给出的四个选项中只有一项是正确的。  
  
1.下列核反应方程式中，表示核聚变过程的是( )。  
　  
2.红、橙、黄、绿四种单色光中，光子能量最小的是( )。  
　(A)红光　　　　　(B)橙光　　　　　(C)黄光　　　　　(D)绿光  
3.一平面线圈用细杆悬于P点，开始时细杆处于水平位置，释放后让它在如图所示的匀强磁场中运动。已知线圈平面始终与纸面垂直，当线圈第一次通过位置Ⅰ和位置Ⅱ时，顺着磁场的方向看去，线圈中感应电流的方向分别为( )。  
　　　位置Ⅰ　　　位置Ⅱ  
　(A)逆时针方向　逆时针方向  
　(B)逆时针方向　顺时针方向  
　(C)顺时针方向　顺时针方向  
　(D)顺时针方向　逆时针方向  
　　　　　　　　　　　　　　  
4.只要知道下列哪一组物理量，就可以估算出气体中分子间的平均距离?( )。  
　(A)阿伏伽德罗常数、该气体的摩尔质量和质量  
　(B)阿伏伽德罗常数、该气体的摩尔质量和密度  
　(C)阿伏伽德罗常数、该气体的质量和体积  
　(D)该气体的密度、体积和摩尔质量  
5.根据玻尔理论，氢原子的电子由外层轨道跃迁到内层轨道后( )。  
　(A)原子的能量增加，电子的动能减少  
　(B)原子的能量增加，电子的动能增加  
　(C)原子的能量减少，电子的动能减少  
　(D)原子的能量减少，电子的动能增加  
6.在右图所示的实验装置中，平行板电容器的极板A与一灵敏的静电计相接，极板B接地。若极板B稍向上移动一点，由观察到的静电计指针变化作出平行板电容器电容变小的结论的依据是( )。  
　(A)两极板间的电压不变，极板上的电量变小  
　(B)两极板间的电压不变，极板上的电量变大  
　(C)极板上的电量几乎不变，两极板间的电压变小  
　(D)极板上的电量几乎不变，两极板间的电压变大  
7.一焦距为f的凸透镜，主轴和水平的x轴重合。x轴上有一光点位于透镜的左侧，光点到透镜的距离大于f而小于2f。若将此透镜沿x轴向右平移2f的距离，则在此过程中，光点经透镜所成的象点将( )。  
　(A)一直向右移动　　　　　　　　　(B)一直向左移动  
　(C)先向左移动，接着向右移动　　　(D)先向右移动，接着向左移动  
8.质量为1.0千克的小球从高20米处自由下落到软垫上，反弹后上升的最大高度为5.0米。小球与软垫接触的时间为1.0秒，在接触时间内小球受到合力的冲量大小为( )。(空气阻力不计，g取10米/秒2)。  
　(A)10牛·秒　　　　　　　　　(B)20牛·秒  
　(C)30牛·秒　　　　　　　　　(D)40牛·秒  
  
二、本题共6小题;每小题6分，共36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6分，选对但不全的得2分，有选错或不答的得0分。  
  
9.一物体作匀变速直线运动，某时刻速度的大小为4米/秒，1秒钟后速度的大小变为10米/秒。在这1秒钟内该物体的( )。  
　(A)位移的大小可能小于4米  
　(B)位移的大小可能大于10米  
　(C)加速度的大小可能小于4米/秒2  
　(D)加速度的大小可能大于10米/秒2  
10.LC回路中电容两端的电压u随时刻t变化的关系如下图所示，则( )。  
　 (A)在时刻t1，电路中的电流最大  
　 (B)在时刻t2，电路的磁场能最大  
　 (C)从时刻t2至t3，电路的电场能不断增大  
　 (D)从时刻t3至t4，电容的带电量不断增大  
11.如图a，b，c是一条电力线上的三个点，电力线的方向由a到c，a、b间的距离等于b、c间的距离。用 Ua、Ub、Uc和Ea、Eb、Ec分别表示a、b、c三点的电势和电场强度，可以断定( )。  
 (A)Ua〉Ub〉Uc　　　　　　　(B)Ea〉Eb〉Ec  
　 (C)Ua－Ub＝Ub－Uc　　　　　(D)Ea＝Eb＝Ec  
  
12.一根张紧的水平弹性长绳上的a、b两点，相距14.0米，b点在a点的右方。当一列简谐横波沿此长绳向右传播时，若a点的位移达到正极大时，b点的位移恰为零，且向下运动。经过1.00秒后，a点的位移为零，且向下运动，而b点的位移恰达到负极大，则这简谐横波的波速可能等于( )。  
　 (A)4.67米/秒　　　　　　　(B)6米/秒  
　 (C)10米/秒　　　　　　　　(D)14米/秒  
13.半径相等的两个小球甲和乙，在光滑水平面上沿同一直线相向运动。若甲球的质量大于乙球的质量，碰撞前两球的动能相等，则碰撞后两球的运动状态可能是( )。  
　 (A)甲球的速度为零而乙球的速度不为零  
　 (B)乙球的速度为零而甲球的速度不为零  
　 (C)两球的速度均不为零  
　 (D)两球的速度方向均与原方向相反，两球的动能仍相等  
14.如果表中给出的是作简谐振动的物体的位移x或速度v与时刻的对应关系，T是振动周期，则下列选项中正确的是( )。  
　 (A)若甲表示位移x，则丙表示相应的速度v  
　 (B)若丁表示位移x，则甲表示相应的速度v  
　 (C)若丙表示位移x，则甲表示相应的速度v  
　 (D)若乙表示位移x，则丙表示相应的速度v



a b

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 理  物  态  状  刻  时 | 0 | T/4 | T/2 | 3T/4 | T |
| 甲 | 零 | 正向最大 | 零 | 负向最大 | 零 |
| 乙 | 零 | 负向最大 | 零 | 正向最大 | 零 |
| 丙 | 正向最大 | 零 | 负向最大 | 零 | 正向最大 |
| 丁 | 负向最大 | 零 | 正向最大 | 零 | 负向最大 |

三、本题共3小题；其中第15题5分，其余的每题6分，共17分.把答案填在题中的横线上或按题目要求作图。  
  
15.在"验证机械能守恒定律"的实验中，已知打点计时器所用电源的频率为50赫。查得当地的重力加速度g＝9.80米/秒2。测得所用的重物的质量为1.00千克。实验中得到一条点迹清晰的纸带，把第一个点记作0，另选连续的4个点A、B、C、D作为测量的点。经测量知道A、B、C、D各点到0点的距离分别为62.99厘米、70.18厘米、77.76厘米、85.73厘米。根据以上数据，可知重物由0点运动到C点，重力势能的减少量等于\_\_\_\_焦，动能的增加量等于\_\_\_\_焦(取3位有效数字)。  
　　　　　　　  
16.在用电流场模拟静电场描绘电场等势线的实验中，在下列所给出的器材中，应该选用的是\_\_\_\_ (用器材前的字母表示)。  
　　　　　　　  
　 (A)6伏的交流电源  
　 (B)6伏的直流电源  
　 (C)100伏的直流电源  
　 (D)量程0～0.5伏，零刻度在刻度盘中央的电压表  
　 (E)量程0～300微安，零刻度在刻度盘中央的电流表在实验过程中，要把复写纸、导电纸、白纸铺放在木板上，它们的顺序(自上而下)是①\_\_\_\_ ②\_\_\_\_ ③\_\_\_\_ 。  
　　　在实验中，按下电键，接通电路。若一个探针与基准点O接触，另一探针已分别在基准点O的两侧找到了实验所需要的两点a、b(如右上图)，则当此探针与a点接触时，电表的指针应\_\_\_\_ (填“左偏”、“指零”或“右偏”)；当此探针与b点接触时，电表的指针应\_\_\_\_(填“左偏”、“指零”或“右偏”)。  
17.在用伏安法测电阻的实验中，所用电压表的内阻约为20千欧，电流表的内阻约为10欧，选择能够尽量减小误差的电路图接线进行实验，读得的各组数据用实心圆点标于坐标图上(如右图所示)。  
　 (1)根据各点表示的数据描出I－U图线，由此求得该电阻的阻值Rx＝\_\_\_\_ 欧(保留两位有效数字)。  
　 (2)画出此实验的电路原理图。



四、本题共4小题;每小题5分，共20分.把答案填在题中的横线上，或按题目要求作图。  
  
18.如右图所示，一细导体杆弯成四个拐角均为直角的平面折线，其ab、cd段长度均为l1，bc段长度为l2。弯杆位于竖直平面内，Oa、dO′段由轴承支撑沿水平放置。整个弯杆置于匀强磁场中，磁场方向竖直向上，磁感应强度为B。今在导体杆中沿abcd通以大小为I的电流，此时导体杆受到的安培力 对OO′轴的力矩大小等于\_\_\_\_。  
  
19.右图中abcd为一边长为l、具有质量的刚性导线框，位于水平面内，bc边中串接有电阻R，导线的电阻不计。虚线表示一匀强磁场区域的边界，它与线框的ab边平行。磁场区域的宽度为2l，磁感应强度为B，方向竖直向下。线框在一垂直于ab边的水平恒定拉力作用下，沿光滑水平面运动，直到通过磁场区域。已知ab边刚进入磁场时，线框便变为匀速运动，此时通过电阻R的电流的大小为i0，试在下图的i－x坐标上定性画出:从导线框刚进入磁场到完全离开磁场的过程中，流过电阻R的电流i的大小随ab边的位置坐标x变化的曲线。  
　　　　  
  
20.如图所示，倔强系数为k1的轻质弹簧两端分别与质量为m1、m2的物块1、2拴接，倔强系数为k2的轻质弹簧上端与物块2拴接，下端压在桌面上(不拴接)，整个系统处于平衡状态。现施力将物块1缓慢竖直上提，直到下面那个弹簧的下端刚脱离桌面。在此过程中，物块2的重力势能增加了\_\_\_\_，物块1的重力势能增加了\_\_\_\_。  
  
21.在光滑水平面上有一静止的物体。现以水平恒力甲推这一物体，作用一段时间后，换成相反方向的水平恒力乙推这一物体。当恒力乙作用时间与恒力甲作用时间相同时，物体恰好回到原处，此时物体的动能为32焦，则在整个过程中，恒力甲做的功等于\_\_\_\_焦，恒力乙做的功等于\_\_\_\_焦。  
  
五、本题共5小题，45分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。  
  
22.(5分)一物块从倾角为θ、长为s的斜面的项端由静止开始下滑，物块与斜面的滑动摩擦系数为μ，求物块滑到斜面底端所需的时间。



23.(8分)在折射率为n、厚度为d的玻璃平板上方的空气中有一点光源S，从S发出的光线SA以角度θ入射到玻璃板上表面，经过玻璃板后从下表面射出，如右图所示。若沿此光线传播的光从光源到玻璃板上表面的传播时间与在玻璃板中的传播时间相等，点光源S到玻璃上表面的垂直距离ι应是多少?



24.(8分)一质量为M的长木板静止在光滑水平桌面上。一质量为m的小滑块以水平速度v0从长木板的一端开始在木板上滑动，直到离开木板。滑块刚离开木板时的速度为v0/3。若把该木板固定在水平桌面上，其它条件相同，求滑块离开木板时的速度v。

25.(12分)如图所示，有一个直立的气缸，气缸底到气缸口的距离为L0厘米，用一厚度和质量均可忽略不计的刚性活塞A，把一定质量的空气封在气缸内，活塞与气缸间的摩擦可忽略。平衡时活塞上表面与气缸口的距离很小(计算时可忽略不计)，周围大气的压强为H0厘米水银柱。现把盛有水银的一个瓶子放在活塞上(瓶子的质量可忽略)，平衡时活塞到气缸底的距离为L厘米。若不是把这瓶水银放在活塞上，而是把瓶内水银缓缓不断地倒在活塞上方，这时活塞向下移，压缩气体，直到活塞不再下移。求此时活塞在气缸内可能的位置以及与之相对应的条件(即题中给出量之间应满足的关系)。设气体的温度不变



26.(12分)设在地面上方的真空室内存在匀强电场和匀强磁场。已知电场强度和磁感应强度的方向是相同的，电场强度的大小E＝4.0伏/米，磁感应强度的大小B＝0.15特。今有一个带负电的质点以v＝20米/秒的速度在此区域内沿垂直场强方向做匀速直线运动，求此带电质点的电量与质量之比q/m以及磁场的所有可能方向(角度可用反三角函数表示)。

**参考答案：**

一、1.B　　　2.A 　　3.B　　4.B　　5.D    6.D　 7.C　　　8.C  
  
二、9.A、D　10.B、C　11.A　　12.A、C　　13.A、C 14.A、B  
  
三、15.7.62，7.56  
  
　　16.B、E    ①导电纸    ②复写纸     ③白纸    指零，指零  
  
　　17.舍去不合理点的直线，如下图，2.4×103



四、18.IBι1ι2  
　　19.  x  
　　　　(0→l)    i＝i0  
　　　　(l→2l)    i＝0  
　　　　(2l→3l)如图，且x＝3l处i≥I0  
　　　　　  
  
　　20.  
　　　　　，  
　　　　　。  
　　21.8，24  
  
五、22.设物块质量为m，加速度为a，物块受力情况如下图所示，  
　　　　mgsinθ－f＝ma，  
　　　　N－mgcosθ＝0，  
  
　　　　f＝μN，  
　　　　解得    a＝gsinθ－μgcosθ，  
　　　　由　　s=at2/2  
　　　　。  
  
　　23.设光线在玻璃中的折射角为r，则光线从S到玻璃板上表面的传播距离＝ι／cosθ；光线从S到玻璃板上表面的传播时间＝ι／c cosθ，其中c表示空气中的光速。光线在玻璃板中的传播距离＝d／cosr；  
　　　　光线在玻璃板中的传播时间＝nd／c cosr；  
　　　　据题意有nd／cosr＝ι／cosθ  
　　　　由折射定律    sinθ＝nsinr，  
　　　　解得  
　　　　　　　　　。  
　　24.设第一次滑块离开时木板速度为v，由系统的动量守恒，有  
　　　　mv0＝mv0/2＋Mv，  
设滑块与木板间摩擦力为f，木板长L，滑行距离s，如右图，由动能定理  
　　　　  
　　　　对木板　　　fs＝Mv2/2  
　　　　对滑块　　　  
　　　　　　　　　　，  
　　　　当板固定时　fL＝（Mv02－Mv2）/2，  
　　　　解得  
　　　　　　　　　　。  
  
　　25.设整瓶水银放在活塞上后，使气缸内气体增加的压强为h厘米水银柱，  
　　　　由玻意耳－马略特定律H0L0＝(H0＋h)L，    　　 (1)  
　　　　得　　　　　h＝H0(L0－L)/L　　　　　　　　(2)  
　　　　h的大小反映了水银质量的大小。  
当水银注入后，活塞不再下移时，设活塞上水银的深度为△H厘米，活塞下移的距离为△x厘米，则由玻意耳－马略特定律  
　　　　　　H0L0＝(H0＋△H)(L0－△x)，　　　　　　　(3)  
　　　　解得　　　　△H＝H0△x／(L0－△x)　　　　(4)  
　可能发生两种情况:  
　1.水银比较少，瓶内水银全部注入后，尚未灌满或刚好灌满活塞上方的气缸，这时  
　　　　　 　　　　　△H＝h，　　　　　　　　　　　(5)  
　 　　　　　　　　　△H≤△x，　　　　　　　　　　(6)  
　　　　由(2)、(4)、(5)三式，得  
　 　　　　　　　　　△x＝L0－L，　　　　　　　　　 (7)  
　　　　活塞到气缸底的距离  
　  　　　　　　　　　L′＝L0－△x＝L，　　　　　　(8)  
　　　　由(4)、(6)、(7)三式，得　　L≥H0，　　　　　 (9)  
　　　　即若L≥H0，则L′＝L。  
2.瓶内水银比较多，当活塞上方的气缸灌满水银时，瓶内还剩有一定量的水银，这时  
　 　　　　　　　　　　△H＝△x，　　　　　　　　　(10)  
　 　　　　　　　　　　△H〈h，　　　　　　　　　　(11)  
　　　由(4)、(10)两式，得△x＝L0－H0，　　　　　　(12)  
　　　　活塞到气缸底的距离    L′＝L0－△x＝H0，　　(13)  
　　　　由(2)、(10)、(11)三式，得L〈H0。　　　　　　(14)  
　　　　即若L〈H0，则L′＝H0。  
  
　　26.根据带电质点做匀速直线运动的条件，得知此带电质点所受的重力、电场力和洛仑兹力的合力必定为零。由此推知此三个力在同一竖直平面内，如右图所示，质点的速度垂直纸面向外。  
解法一:由合力为零的条件，可得



　①求得带电质点的电量与质量之比  
　　　②



代入数据得  
。③  
  
　　　　因质点带负电，电场方向与电场力方向相反，因而磁场方向也与电场力方向相反。设磁场方向与重力方向之间夹角为θ，则有  
　　　　qEsinθ＝qvBcosθ，  
　　　　解得　　　　tgθ=vB/E=20×0.15/4.0，　θ＝arctg0.75。　　　　④  
　即磁场是沿着与重力方向夹角θ＝arctg0.75，且斜向下方的一切方向。  
  
　解法二:因质点带负电，电场方向与电场力方向相反，因而磁砀方向也与电场力方向相反。设磁场方向与重力方向间夹角为θ，由合力为零的条件，可得  
　　　　qEsinθ＝qvBcosθ，   　　　　　　　　　　　　　　 ①  
　　　　qEcosθ＋qvBsinθ＝mg，   　　　　　　　　　　　　 ②  
　　　　解得  
　　　　，　　　　　　　　　　　　　　　 ③  
　　　　代入数据得　　q/m＝1.96库/千克。　　　　　　　　 ④  
　　　　tgθ=vB/E=20×0.15/4.0， 　θ＝arctg0.75。　　　 　 ⑤  
　　　　即磁场是沿着与重力方向成夹角θ＝arctg0.75，且斜向下方的一切方向。

