**2007年天津市高考物理试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题**

1．（3分）下列说法正确的是（　　）

A．用三棱镜观察太阳光谱是利用光的干涉现象

B．在光导纤维束内传送图象是利用光的全反射现象

C．用标准平面检查光学平面的平整程度是利用光的偏振现象

D．电视机遥控器是利用发出紫外线脉冲信号来变换频道的

【考点】H5：全反射；H9：光的干涉；HA：光的衍射；HB：光的偏振；I4：红外线的热效应和红外线遥控．菁优网版权所有

【专题】54F：光线传播的规律综合专题．

【分析】用三棱镜观察太阳光谱是利用光的折射原理；光导纤维是利用了光的全反射现象；检查光学平面的平整程度是利用薄膜干涉现象；电视机遥控器是利用发出红外线脉冲信号来变换频道的．

【解答】解：A、用三棱镜观察太阳光谱是利用同一种玻璃对不同的单色光的折射率不同，是白光光通过三棱镜时发生了色散现象故该操作是利用了光的折射原理故A错误。

B、在光导纤维束内传送图象是利用了光的全反射现象，故B正确。

C、用标准平面检查光学平面的平整程度是利用薄膜干涉现象，故C错误。

D、电视机遥控器是利用发出红外线脉冲信号来变换频道的。故D错误。

故选：B。

【点评】掌握了各种物理现象发生的原理就能顺利解决此类题目，故在日常学习中要注意对物理现象的思考．

2．（3分）如图所示，物体A静止在光滑的水平面上，A的左边固定有轻质弹簧，与A质量相等的物体B以速度v，向A运动并与弹簧发生碰撞，A、B始终沿同一直线运动，则A、B组成的系统动能损失最大的时刻是（　　）



A．A开始运动时 B．A的速度等于v时

C．B的速度等于零时 D．A和B的速度相等时

【考点】53：动量守恒定律；6C：机械能守恒定律．菁优网版权所有

【分析】两球不受外力，故两球及弹簧组成的系统动量守恒，根据两物体速度的变化可知系统动能损失最大的时刻．

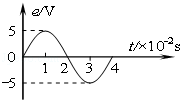
【解答】解：在压缩弹簧的过程中，没有机械能的损失，减少的动能转化为弹簧的弹性势能。在压缩过程中水平方向不受外力，动量守恒。则有当A开始运动时，B的速度等于v，所以没有损失动能。当A的速度v时，根据动量守恒定律有B的速度等于零，所以系统动能又等于初动能；所以A、B、C全错误。

而在AB速度相等时，此时弹簧压缩至最短，故弹簧的弹性势能最大，故动能应最小，故D正确；

故选：D。

【点评】本题中B的动能转化为AB的动能及弹簧的弹性势能，而机械能守恒，故当弹性势能最大时，系统损失的动能最多．

3．（3分）将阻值为5Ω的电阻接到内阻不计的交流电源上．电源电动势随时间变化的规律如图所示．下列说法正确的是（　　）



A．电路中交变电流的频率为0.25Hz

B．电阻消耗的电功率为2.5W

C．通过电阻的电流为A

D．用交流电压表测得电阻两端的电压是5V

【考点】BG：电功、电功率；E3：正弦式电流的图象和三角函数表达式；E4：正弦式电流的最大值和有效值、周期和频率；E5：交流的峰值、有效值以及它们的关系．菁优网版权所有

【专题】53A：交流电专题．

【分析】通过电源电动势随时间变化的规律图象可以求出该交流电的周期、频率以及有效值等，注意计算功率、流过电阻的电流、以及电压表的示数均为有效值．

【解答】解：由图可知：，故A错误；

该电源电动势的有效值为，电压表的示数为有效值，故D错误；

，，故B正确，C错误。

故选：B。

【点评】注意交流电有效值的求法，以及有效值的应用．求电功率、电表示数等均指有效值．

4．（3分）我国绕月探测工程的预先研究和工程实施已取得重要进展．设地球、月球的质量分别为m1、m2，半径分别为R1、R2，人造地球卫星的第一宇宙速度为v，对应的环绕周期为T，则环绕月球表面附近圆轨道飞行的探测器的速度和周期分别为（　　）

A．，

B．，

C．，

D．，

【考点】4F：万有引力定律及其应用．菁优网版权所有

【专题】11：计算题．

【分析】研究卫星绕地球运行和绕月球运行，根据万有引力充当向心力结合牛顿第二定律列出等式．

根据已知条件进行对比．

【解答】解：卫星绕地球运行和绕月球运行都是由万有引力充当向心力，

根据牛顿第二定律有

得：v，T＝2π

所以有：，

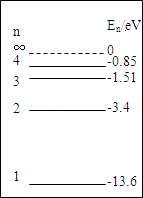


故选：A。

【点评】求一个物理量之比，我们应该把这个物理量先用已知的物理量表示出来，再根据表达式进行比较．

向心力的公式选取要根据题目提供的已知物理量或所求解的物理量选取应用．

5．（3分）如图为氢原子能级的示意图，现有大量的氢原子处于以n＝4的激发态，当向低能级跃迁时辐射出若干不同频率的光．关于这些光下列说法正确的是（　　）



A．最容易表现出衍射现象的光是由n＝4能级跃迁到n＝1能级产生的

B．频率最小的光是由n＝2能级跃迁到n＝1能级产生的

C．这些氢原子总共可辐射出3种不同频率的光

D．用n＝2能级跃迁到n＝1能级辐射出的光照射逸出功为6.34eV的金属铂能发生光电效应

【考点】IC：光电效应；J3：玻尔模型和氢原子的能级结构；J4：氢原子的能级公式和跃迁．菁优网版权所有

【分析】本题考查了波尔原子理论：从高轨道向低轨道跃迁时减少的能量以光子的形式辐射出去；所有的激发态都是不稳定的，都会继续向基态跃迁，故辐射光子的种类为．C＝λγ，故波长越大，频率越短．波长越大，越容易发生明显的衍射．只有入射光子的能量大于金属的逸出功才会发生光电效应．

【解答】解：核外电子从高能级n向低能级m跃迁时，辐射的光子能量△E＝En﹣Em＝hγ，

故能级差越大，光子的能量也越大，即光子的频率越大，

根据γ可知频率越大，波长越小，

又波长越大，越易发生明显的干涉和衍射现象。

由图可知当核外电子从n＝4能级跃迁到n＝3能级时，能级差最小，所以放出光子的能量最小，频率最小，波长最大，故最易发生衍射现象，故AB错误。

当电子从n＝4向低能级跃迁时，跃迁的种类有4→3，4→2，4→1，3→2，3→1，2→1．即可以辐射光的种类为6种，故C错误。

电子从n＝2能级跃迁到n＝1能级辐射出的光子的能量E＝E2﹣E1＝﹣3.4ev﹣（﹣13.6）ev＝10.2ev＞6.34ev

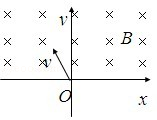
而使金属发生光电效应的条件是光子的能量大于等于电子的逸出功，

故可以发生光电效应。故D正确。

故选：D。

【点评】所有的难题实际都是又一个一个的简单的题目复合而成的，所以在学习中不能好高骛远，贪大贪难，解决了基础题，拔高题也就迎刃而解了．

6．（3分）如图所示，在x轴上方存在着垂直于纸面向里、磁感应强度为B的匀强磁场，一个不计重力的带电粒子从坐标原点O处以速度v进入磁场，粒子进入磁场时的速度方向垂直于磁场且与x轴正方向成120°角，若粒子穿过y轴正半轴后在磁场中到x轴的最大距离为a，则该粒子的比荷和所带电荷的正负是（　　）



A．，正电荷 B．，正电荷

C．，负电荷 D．，负电荷

【考点】37：牛顿第二定律；4A：向心力；CI：带电粒子在匀强磁场中的运动．菁优网版权所有

【分析】根据带电粒子的运动的情况，画出粒子的运动的轨迹，再根据粒子运动轨迹的几何关系和半径的公式可以求得该粒子的比荷。

【解答】解：由图意可知粒子沿顺时针方向运动，根据左手定则可得粒子带负电

粒子的运动轨迹如图中虚线，红色线段为圆的半径，由已知得进入磁场时，半径与x轴正方向的夹角为30°，所以有a＝RRR，

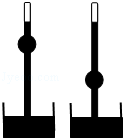
洛伦兹力充当粒子做圆周运动的向心力，所以有，所以有所以C正确。

故选：C。



【点评】本题考查带电粒子在匀强磁场中的运动，要掌握住半径公式、周期公式，画出粒子的运动轨迹后，几何关系就比较明显了。

7．（3分）A、B两装置，均由一支一端封闭、一端开口且带有玻璃泡的管状容器和水银槽组成，除玻璃泡在管上的位置不同外，其他条件都相同．将两管抽成真空后，开口向下竖直插人水银槽中（插入过程没有空气进入管内），水银柱上升至图示位置停止．假设这一过程水银与外界没有热交换，则下列说法正确的是（　　）



A．A中水银的内能增量大于B中水银的内能增量

B．B中水银的内能增量大于A中水银的内能增量

C．A和B中水银体积保持不变，故内能增量相同

D．A和B中水银温度始终相同，故内能增量相同

【考点】67：重力势能；6B：功能关系．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

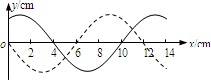
【分析】分析两管中水银大气压强的做功情况，同时由两管的结构可知在水银上升中重力做功的情况，则由能量守恒关系可知水银内能的变化关系．

【解答】解：两种情况下气体对水银做功相同，但A中水银克服重力做的功多，所以增加的内能少，B中水银克服重力做功少，所以增加的内能多。

故选：B。

【点评】本题应注意分析两管的结构，进而得出虽然水银的量相同，但由于第一个管重心升高的多，故克服重力做功要多．

8．（3分）如图所示，实线是沿x轴传播的一列简谐横波在t＝0时刻的波形图，虚线是这列波在t＝0.2s时刻的波形图．已知该波的波速是0.8m/s，则下列说法正确的是（　　）



A．这列波的波长是14cm

B．这列波的周期是0.125s

C．这列波可能是沿x轴正方向传播的

D．t＝0时，x＝4cm处的质点速度沿y轴负方向

【考点】F4：横波的图象；F5：波长、频率和波速的关系．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

【分析】从图象中可以知道波长为λ＝12cm，根据波速可以求出周期，然后根据波动、振动进一步确定波的传播方向．

【解答】解：A、从图中可以看出波长等于12cm，故A错误；

B、由已知得波速等于0.8m/s，周期，故B错误；

C、经过0.2s即经过周期，经过一个周期质点回到原位置，即只看经过周期的振动情况即可，若向右传播，x＝4cm处质点经过周期应该向下振动，故该波向左传播，故C错误；

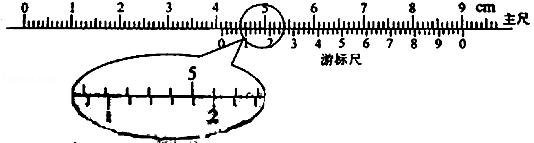
D、由于该波向左传播，所以根据振动和波动关系可知t＝0时刻，x＝4cm处的质点的质点速度沿沿y轴负方向，故D正确。

故选：D。

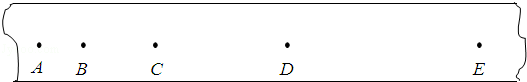
【点评】本题给出两个时刻的波形图，让从中获取信息求解，题意新颖，有一定难度．在解题是可以通过特殊点来确定，如平衡位置、波峰、波谷等．

**二、实验题**

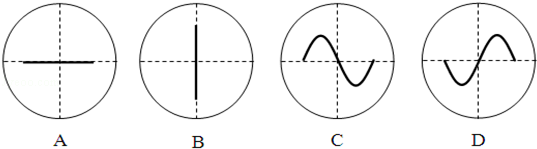
9．（16分）（1）一种游标卡尺，它的游标尺上有50个小的等分刻度，总长度为49mm。用它测量某物体长度，卡尺示数如图所示，则该物体的长度是　4.120　 cm。



（2）。某学生用打点计时器研究小车的匀变速直线运动。他将打点计时器接到频率为50Hz的交流电源上，实验时得到一条纸带。他在纸带上便于测量的地方选取第一个计时点，在这点下标明A，第六个点下标明B，第十一个点下标明C，第十六个点下标明D，第二十一个点下标明E．测量时发现B点已模糊不清，于是他测得AC长为14.56cm，CD长为11.15cm，DE长为13.73cm，则打C点时小车的瞬时速度大小为　0.986　m/s，小车运动的加速度大小为2.58m/s2，AB的距离应为　5.99　cm．（保留三位有效数字）



（3）。在“练习使用示波器”实验中，某同学将衰减调节旋钮置于最右边的“∞”挡，扫描范围旋钮置于“外X”挡，“x输入”与“地”之间未接信号输入电压，他在示波器荧光屏上看到的图象可能是下图中的　B　。



【考点】L3：刻度尺、游标卡尺的使用；L6：示波器的使用；MA：研究匀变速直线运动．菁优网版权所有

【分析】先了解游标卡尺的精确度，根据游标卡尺的读数规则读数。

纸带实验中，若纸带匀变速直线运动，测得纸带上的点间距，利用匀变速直线运动的推论，可计算出打出某点时纸带运动的瞬时速度和加速度。

知道示波器的工作原理。

【解答】解：（1）游标卡尺的读数规则为：先读出主尺示数，再读出游标卡尺上与主尺对应的是第几个格，用格数乘以精确度（0.02）得出游标读数，两部分相加，得出结果，本题中主尺读数为41mm，游标尺上的第10个刻度线与主尺刻度线对齐，所以游标读数为0.02×10mm＝0.20mm，所以实际读数为4.120cm。

（2）物体做匀变速度直线运动，根据运动规律有，平均速度等于中间时刻的瞬时速度。所以C点的速度等于AE距离的平均速度。所以vcm/s＝0.986m/s；

在计算加速度时，为得到的实验数据更准确，应该采用逐差法：

a1，a2，

求平均值得a＝2.58m/s2；物体做匀变速直线运动，相等的时间间隔位移增量相等，也就是有△x＝xDE﹣xCD＝xCD﹣xBC＝xBC﹣xAB，所以代入数据得xAB＝5.99cm

（3）由于该同学将衰减调节旋钮置于最右边的“∞”挡，此时由机内自行提供竖直方向按正弦规律变化的交流电压，屏上的亮斑发生竖直方向的移动；扫描范围旋钮置于“外X”挡，此时机内没有扫描电压，“x输入”与“地”之间未接信号输入电压，水平方向也没有外接电压，所以水平方向没有电压，屏上的亮斑不会发生水平方向的移动。所以看到的图象应该是B图中的图象。

故答案为：（1）4.120，（2）0.986、2.58、5.99

（3）B。

【点评】要注意单位的换算和有效数字的保留。

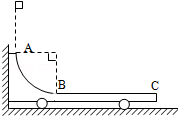
不同的尺有不同的精确度，注意单位问题。对常见的几种测量长度工具要熟悉运用，并能正确读数

能够知道相邻的计数点之间的时间间隔。

10．（16分）如图所示，水平光滑地面上停放着一辆小车，左侧靠在竖直墙壁上，小车的四分之一圆弧轨道AB是光滑的，在最低点B与水平轨道BC相切，BC的长度是圆弧半径的10倍，整个轨道处于同一竖直平面内。可视为质点的物块从A点正上方某处无初速下落，恰好落入小车圆弧轨道滑动，然后沿水平轨道滑行至轨道末端C处恰好没有滑出。已知物块到达圆弧轨道最低点B时对轨道的压力是物块重力的9倍，小车的质量是物块的3倍，不考虑空气阻力和物块落入圆弧轨道时的能量损失。求：

（1）物块开始下落的位置距水平轨道BC的竖直高度是圆弧半径的几倍

（2）物块与水平轨道BC间的动摩擦因数μ



【考点】37：牛顿第二定律；4A：向心力；53：动量守恒定律．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

【分析】物块恰好落入小车圆弧轨道滑动，做圆周运动，到达圆弧轨道最低点B时受到的圆弧的支持力与重力合力提供向心力，运用机械能守恒定律和牛顿第二定律即可求出物块开始下落的位置距水平轨道BC的竖直高度。物块在小车BC上滑动，通过摩擦力相互作用，满足动量守恒，然后对物块和小车分别使用动能定理即可求出动摩擦因数μ。

【解答】解：（1）、设物块的质量为m，其开始下落处位置距BC的竖直高度为h，到达B点时的速度为v，小车圆弧轨道半径为R。

由机械能守恒定律得：mghmv2

在B点根据牛顿第二定律得：9mg﹣mg＝m

联立两式解得：h＝4R

∴物块开始下落的位置距水平轨道BC的竖直高度是圆弧半径的4倍。

（2）、设物块与BC间的滑动摩擦力的大小为F，物块滑到C点时与小车的共同速度为v'，物块在小车上由B运动到C的过程中小车对地面的位移大小为s。依题意，小车的质量为3m，BC长度为10R。

由滑动摩擦公式得：F＝μmg

由动量守恒定律得：mv＝（m+3m）v'

对物块、小车分别应用动能定理，有

物块：﹣F（10R+s）mv'2mv2

小车：Fs（3m）v'2﹣0

联立求得动摩擦因数：μ＝0.3

答：（1）、物块开始下落的位置距水平轨道BC的竖直高度是圆弧半径的4倍。

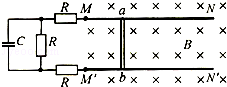
（2）、物块与水平轨道BC间的动摩擦因数μ 为0.3。

【点评】分析物块的运动过程，明确物块和小车间的相互作用，知道物块在小车BC上滑动，通过摩擦力相互作用，物块做匀减速运动，小车做匀加速运动，恰好没有滑出小车，说明二者速度相等，这样就可以依次选择机械能守恒定律、牛顿第二定律、动量守恒定律、动能定理求解。求动摩擦因数选动能定理简单，因为不考虑中间的运动过程。

11．（18分）两根光滑的长直金属导轨M N、M′N′平行置于同一水平面内，导轨间距为l，电阻不计，M、M′处接有如图所示的电路，电路中各电阻的阻值均为R，电容器的电容为C．长度也为l、阻值同为R的金属棒ab垂直于导轨放置，导轨处于磁感应强度为B、方向竖直向下的匀强磁场中．ab在外力作用下向右匀速运动且与导轨保持良好接触，在ab运动距离为s的过程中，整个回路中产生的焦耳热为Q．求

（1）ab运动速度v的大小；

（2）电容器所带的电荷量q．



【考点】BB：闭合电路的欧姆定律；BH：焦耳定律；D9：导体切割磁感线时的感应电动势．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题；53C：电磁感应与电路结合．

【分析】（1）本题外电路比较简单，由三个电阻串联组成，由于导体棒匀速运动，因此产生的感应电流恒定，根据Q＝I2Rt即可求解．

（2）求出电容器两端的电压，根据Q＝CU即可求出电容器所带的电荷量q．

【解答】解：（1）设a b上产生的感应电动势为E，回路中的电流为I，a b运动距离s所用时间为t，则有：

E＝Blv ①

②

③

Q＝I2（4R）t ④

由上述方程得：

故a b运动速度v的大小为：

（2）设电容器两极板间的电势差为U，则有：U＝IR ⑤

电容器所带电荷量：q＝CU ⑥

解得：

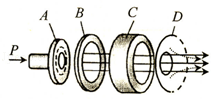
故电容器所带的电荷量为：．

【点评】本题比较简单考查了电磁感应与电路的结合，解决这类问题的关键是正确分析外电路的结构，然后根据有关电学知识求解．注意也可以由与F安来求解．

12．（22分）离子推进器是新一代航天动力装置，可用于卫星姿态控制和轨道修正。推进剂从图中P处注入，在A处电离出正离子，BC之间加有恒定电压，正离子进入B时的速度忽略不计，经加速后形成电流为I的离子束后喷出。已知推进器获得的推力为F，单位时间内喷出的离子质量为J．为研究问题方便，假定离子推进器在太空中飞行时不受其他外力，忽略推进器运动速度。

（1）求加在BC间的电压U；

（2）为使离子推进器正常运行，必须在出口D处向正离子束注入电子，试解释其原因。



【考点】52：动量定理；65：动能定理；A4：库仑定律；B1：电流、电压概念．菁优网版权所有

【专题】11：计算题；16：压轴题．

【分析】根据动能定理 要求U，需要知道正离子出射时的速度和单个正离子的质量m电量q，而题目中告诉了单位时间内喷出的离子的质量J，而J＝Nm，所以要求出单位时间内射出的离子的数量N，而N＝nvs，其中n代表离子的密度，v表示离子的速度，s表示推进器的横截面积，而nqv容易让我们联想到电流的微观表达式I＝nqsv，而本题中电流I为已知量，这样就得到了I/J＝q/m，代入 求出电压U。

【解答】解：（1）设一个正离子的质量为m，电荷量为q，加速后的速度为v，

根据动能定理，有①

设离子推进器在△t时间内喷出质量为△M的正离子，并以其为研究对象，推进器对△M的作用力为F'，由动量定理，有F'△t＝△Mv ②

由牛顿第三定律知F'＝F ③

设加速后离子束的横截面积为S，单位体积内的离子数为n，根据电流的微观表达式有I＝nqvs ④

单位时间内喷出离子的个数N＝nvs

单位时间内喷出离子的质量J＝nmvs ⑤

由④、⑤可得

又⑥

解得⑦

（2）推进器持续喷出正离子束，会使带有负电荷的电子留在其中，由于库仑力作用将严重阻碍正离子的继续喷出。电子积累足够多时，甚至会将喷出的正离子再吸引回来，致使推进器无法正常工作。因此，必须在出口D处向发射正离子束注入电子以中和正离子，使推进器获得持续推力。

【点评】本题难度较大，考查的内容较多较深，知识点错综复杂，但只要我们按题目最后的要求一层一层往前推导，通过联想类比就有可能顺利解决问题。