2000年天津高考物理真题及答案

本试卷分第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，第Ⅰ卷1至3页，第Ⅱ卷4至11页共150分，考试时间120分钟。

第Ⅰ卷（选择题 共40分）

注意事项：

1．答第Ⅰ卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号、考试科目、试卷类型（A或B）用铅笔涂写在答题卡上。

2．每小题选出答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。不能答在试题卷上。

3．考试结束，将本试卷和答题卡一并交回。

4．必要时可以使用下列物理量。

真空中光速 万有引力常量

普朗克常量 电子的电量

地球半径 电子的质量

一、本题共10小题，每小题4分，共40分，在每小题给出的四个选项中，有的小题只有一个选项正确，有的小题有多个选项正确，全部选对的得4分，选不全的得2分，有选错或不答的得0分。

1．最近几年，原子核科学在超重元素岛的探测方面取得重大进展，1996年科学家们在研究某两个重离子结合成超重元素的反应时，发现生成的超重元素的核经过6次衰变后的产物是，由此，可以判定生成的超重元素的原子序数和质量数分别是

（A）124、259 （B）124、265 （C）112、265 （D）112、277

2．对于一定量的理想气体，下列四个论述中正确的是

（A）当分子热运动变剧烈时，压强必变大。

（B）当分子热运动变剧烈时，压强可以不变。

（C）当分子间的平均距离变大时，压强必变小。

（D）当分子间的平均距离变大时，压强必变大。

3．在高速公路的拐弯处，路面造得外高内低，即当车向右拐弯时，司机左侧的路面比右侧的要高一些，路面与水平面间的夹角为。设拐弯路段是半径为的圆弧，要使车速为时车轮与路面之间的横向（即垂直于前进方向）摩擦力等于零，应等于

（A） （B）

（C） （D）

4．对于水平放置的平行板电容器，下列说法正确的是

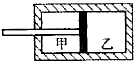
（A）将两极板的间距加大，电容将增大

（B）将两极板平行错开，使正对面积减小，电容将减小

（C）在下板的内表面上放置一面积和极板相等、厚度小于极板间的陶瓷板，电容将增大

（D）在下板的内表面上放置一面积和极板相等、厚度小于极板间距的铝板，电容将增大

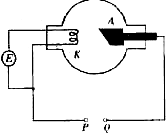
5．图中活塞将气缸分成甲、乙两气室，气缸、活塞（连同拉杆）是绝热的，且不漏气，以、分别表示甲、乙两气室中气体的内能，则在将拉杆缓慢向外拉的过程中

（A）不变，减小

（B）增大，不变

（C）增大，减小

（D）不变，不变。

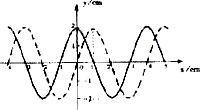
6．图为射线管的结构示意图，为灯丝是源，要使射线管发出射线，须在、两电极间加上几万伏的直流高压。

（A）高压电源正极应接在点，射线从极发出

（B）高压电源正极应接在点，射线从极发出

（C）高压电源正极应接在点，射线从极发出

（D）高压电源正极应接在点，射线从极发出

7．一列横波在时刻的波形如图中实线所示，在时刻的波形如图中虚线所示，由此可以判定此波的

（A）波长一定量4㎝

（B）周期一定量4s

（C）振幅一定是2㎝

（D）传播速度一定是1㎝/s

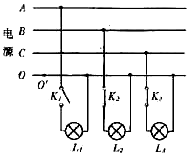
8．与是两束平行的单色光，它们从空气射入水中的折射角分别为、，若＞；则

（A）在空气中A的波长大于B的波长

（B）在水中的传播速度大于B的传播速度

（C）A的频率大于B的频率

（D）在水中A的波长小于B的波长

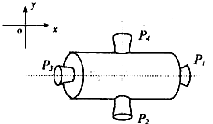
9．图中A、B、C是本相交流电源的三根相线，O是中线，电源的相电压为220V，、、是三个“220V 60W”的灯泡，开关断开，、闭合，由于某种原因，电源中线在图中处断了，那么和两灯泡将

（A）立刻熄灭

（B）变得比原来亮一些

（C）变得比原来暗一些

（D）保持亮度不变

10．图为一空间探测器的示意图，、、、是四个喷气发动机，、是连线与空间一固定坐标系的轴平行，、的连线与轴平行，每台发动机开动时，都能向探测器提供推力，但不会使探测器转动，开始时，探测器以恒定的速率向正方向平行，要使探测器改为向正偏负60°的方向以原来的速率平动，则可

（A）先开动适当时间，再开动适当时间

（B）先开动适当时间，再开动适当时间

（C）开动适当时间

（D）先开动适当时间，再开动适当时间

2000年普通高等学校招生全国统一考试（天津、江西卷）物理第Ⅱ卷（非选择题 共110分）

注意事项：

1．第Ⅱ卷共8页，用钢笔或圆珠笔直接答在试题卷中（除题目有特殊规定外）。

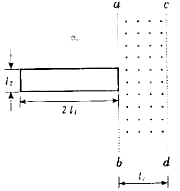
2．答卷前将密封线内的项目填写清楚。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

二、本题共3小题；每小题5分，共15分，把答案填在题中的横线上。

11．已知金属铯的逸出功为1.9eV，在光电效应实验中，要使铯表面发出的光电子的最大动能为1.0eV，入射光的波长应为 m。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

12．空间存在以、为边界的匀强磁场区域，磁感强度大小为B，方向垂直纸面向外，区域宽为，瑞有一矩形线框处在图中纸面内，它的短边与重合，长度为，长边的长度为2，如图所示，某时刻线框以初速沿与垂直的方向进入磁场区域，同时某人对线框施以作用力，使它的速度大小和方向保持不变，设该线框的电阻为，从线框开始进入磁场到完全离开磁场的过程中，人对线框作用力所做的功等于 。

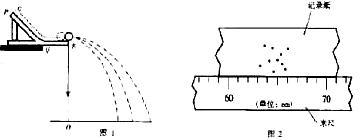
|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

13．假设在NaCI蒸气中存在由钠离子Na+和氯离子CI－靠静电相互作用构成的单个氯化钠NaCI分子，若取Na+与CI－相距无限远时其电势能为零，一个NaCI分子的电势能为－6.1eV，已知使一个中性钠原子Na最外层的电子脱离钠原子面形成钠离子Na+所需的能量（电离能）为5.1eV，使一个中性氯原子CI结合一个电子形成氯离子CI－所放出的能量（新和能）为3.8eV。由此可算出，在将一个NaCI分子分解成彼此远离的中性钠原子Na和中性氯原子CI的过程中，外界供给的总能量等于 eV/

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

三、三题共3小题，共20分，把答案填在题中的横线上。

14．（6分）某同学用图1所示装置通过半径相同的A、B两球的碰撞来验证动量守恒定律，图1中PQ是斜槽，QR为水平槽，实验时先使A球从斜槽上某一固定位置G由静止开始滚下，落到位于水平地面的记录纸上，留下痕迹，重复上述操作10次，得到10个落点痕迹，再把B球放在水平槽上靠近槽末端的地方，让A球仍从位置G由静止开始滚下，和B球碰撞后，A、B球分别在记录纸上留下各自的落点痕迹，重复这种操作10次，图1中O点是水平槽末端R在记录纸上的垂直投影点，B球落点痕迹如图2所示，其中米尺水平放置，且平行于G、R、O所在的平面，米尺的零点与O点对齐。



（1）碰撞后B球的水平射程应为 ㎝。

（2）在以下选项中，哪些是本次实验必须进行的测量？答： （填选项号）

（A）水平槽上放B球时，测量A球落点位置到O点的距离

（B）A球与B球碰撞后，测量A球落点位置到O点的距离

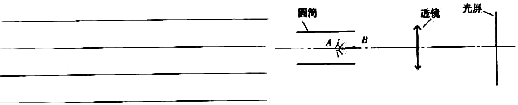
（C）测量A球或B球的直径。

（D）测量A球和B球的质量（或两球质量之比）

（E）测量C点相对于水平槽面的高度。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

15．（6分）如图，一光源位于金属圆筒内部轴线上A点，与筒B端的距离为，无法直接测量。另有凸透镜、光屏、米尺及带支架的光具座，现用这些器材测量，为此，先将圆筒、凸透镜、光屏依次放在光具座支架上，令圆筒轴线与透镜主光轴重合，屏与光源的距离足够远。使得移动透镜时，可在屏上两次出现光源的象，将圆筒及光屏位置固定，由光路的可逆性可知，第一次成象的距等于第二次成象的物距，然后进行以下的测量：



用测得的物理量可得

。

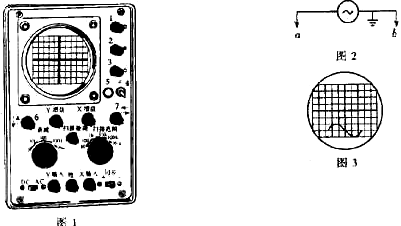
（应说明各符号所代表的物理量）

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

16．（8分）图1为示波器面板，图2为一信号源。

（1）若要观测此信号源发出的正弦交流信号的波形，应将信号源的端与示波器面板上的 接线柱相连，端与 接线柱相连。

（2）若示波器所显示的输入波形如图3所示，要将波形上移，应调节面板上的 旋钮；要使此波形横向展宽，应调节 旋钮；要使屏上能够显示3个完整的波形，应调节 旋钮。



|  |  |
| --- | --- |
| 得分 |  |

四、本题共6小题，75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。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

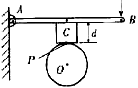
17．（11分）有一实用氧气钢瓶，瓶内氧气的压强，温度℃，求氧气的密度，氧的摩尔质量，结果取两位数字。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

18．（12分）一小型发电机内的矩形线圈在匀强磁场中以恒定的角速度绕垂直于磁场方向的固定轴转动，线圈匝数，穿过每匝线圈的磁通量随时间按正弦规律变化，如图所示，发电机内阻，外电路电阻，已知感应电动势的最大值，其中为穿过每匝线圈磁通量的最大值，求串联在外电路中的交流电流表（内阻不计）的读数。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

19．（13分）图中是用电动砂轮打磨工件的装置，砂轮的转轴过图中O点垂直于纸面，AB是一长度，质量的均匀刚性细杆，可绕过A端的固定轴在竖直面（图中纸面）内无摩擦地转动，工件C固定在AB杆上，其质量，工件的重心、工件与砂轮的接触点P以及O点都在过AB中点的竖直线上，P到AB杆的垂直距离，AB杆始终处于水平位置，砂轮与工件之间的动摩擦因数

（1）当砂轮静止时，要使工件对砂轮的压力N，则施于B端竖直向下的力应是多大？

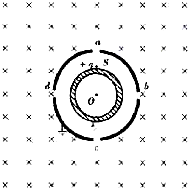
（2）当砂轮逆时针转动时，要使工件对砂轮的压力仍为N，则施于B端竖直向下的力应是多大？

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

20．（12分）2000年1月26日我国发射了一颗同步卫星，其定点位置与东经98°的经线在同一平面内，若把甘肃省嘉峪关处的经度和纬度近似取为东经98°和北纬，已知地球半径R、地球自转周期T、地球表面重力加速度g（视为常量）和光速c。试求该同步卫星发出的微波信号传到嘉峪关处的接收站所需的时间（要求用题给的已知量的符号表示）。

|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

21．（13分）如图，两个共轴的圆筒形金属电极，外电极接地，其上均匀分布着平行于轴线的四条狭缝、、和，外筒的外半径为，在圆筒之外的足够大区域中有平行于轴线方向的均匀磁场，磁感强度的大小为B，在两极间加上电压，使两圆筒之间的区域内有沿半径向外的电场，一质量为、带电量为的粒子，从紧靠内筒且正对狭缝的S点出发，初速为零。如果该粒子经过一段时间的运动之后恰好又回到出发点S，则两电极之间的电压U应是多少？（不计重力，整个装置在直空中）



|  |  |
| --- | --- |
| 得分 | 评卷人 |
|  |  |

22．（14分）在原子核物理中，研究核子与核子关联的最有效途径是“双电荷交换反应”。这类反应的前半部分过程和下述力学模型类似，两个小球A和B用轻质弹簧相连，在光滑的水平直轨道上处于静止状态，在它们左边有一垂直于轨道的固定挡板P，右边有一小球C沿轨道以速度射向B球，如图所示，C与B发生碰撞并立即结成一个整体D，在它们继续向左运动的过程中，当弹簧长度变到最短时，长度突然被锁定，不再改变，然后，A球与挡板P发生碰撞，碰后A、D都静止不动，A与P接触而不粘连，过一段时间，突然解除锁定（锁定及解除锁定均无机械能损失），已知A、B、C三球的质量均为，

（1）球弹簧长度刚被锁定后A球的速度。

（2）球在A球离开挡板P之后的运动过程中，弹簧的最大弹性势能。

**2000年普通高等学校招生全国统一考试（天津、江西卷）**

**物理试题答案及评分标准**

说明：

（1）定出评分标准是为了使全国各地尽可能在统一标准下评定成绩，试题的参考解答是用说明评分标准的，考生如按其它方法或步骤解答，正确的，同样给分；有错的，根据错误的性质，参照评分标准中相应的规定评分。

（2）第一、二、三题只要求写出答案，不要求说明理由或列出算式，只根据答案评分。

（3）第四大题，只有最后答案而无演算过程的，不给分；只写出一般公式但未能与试题所给的具体条件联系的，不给分。

一、答案及评分标准：全题40分，每小题4分，每小题全选对的给4分，选不全的给2分，有选错的给0分，不答的给0分。

1．D 2．B 3．B 4．BCD 5．C 6．D 7．AC 8．AB 9．C 10．A

B卷选择题答案：

1．B 2．B 3．C 4．ACD 5．D 6．A 7．BC 8．CD 9．D 10．B

二、答案及评分标准：全题15分，每小题5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。

11．4.3×10－9（5分） 12．（5分） 13．4.8（5分）

三、答案及评分标准：全题20分，其中14题6分，15题6分，16题8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。

14．（1）64.7（3分，答数在64.2~65.2范围内的都给分。）

（2）A、B、D（3分，不是A、B、D的均给零分。）

15．移动透镜，当习上得到光源清晰的象时，测量象距；继续移动透镜，当屏上得到光源的另一个清晰的象时，测量端面B与透镜的距离。

（6分，完全答对给6分，否则不给分，如果测量方法与参考答案不同，但结果正确，同样给分。）

16．（1）输入（1分），地（1分）

（2）6（2分，填写↓↑的也给2分），X增益（2分），扫描范围和扫描微调（2分，答对其中1个即可给这2分）

四、参考解答及评分标准：

17．参考解答：

设钢瓶内氧气的摩尔数为，体积为V，则有

氧气密度

由、式联立得

以题给数据据代入得

评分标准：本题11分，、两式各1分。式6分（没有、两式而直接写出式的给8分），结果式3分。

18．参考解答：

已知感应电动势的最大值

设线圈在磁场中转动的周其为T，则有

根据欧姆定律，电路中电流的最大值为

设交流电流表的读数I，它是电流的有效值，根据有效值与最大值的关系，有

由题给的图线可读得

解以上各式，并代入数据，得

评分标准：本题12分。

式1分，式2分，式3分，式2分，式2分，式2分。

19．参考解答：

解：（1）当砂轮静止时，把AB杆和工件看成一个物体，它受到的外力对A轴的力矩有：重力的力矩（）

砂轮对工件的支持力的力矩

的力矩

由力矩的平衡，得

解得

代入数据得

（2）当砂轮转动时，除重力、支持力和的力矩外，还有砂轮作用于工件的摩擦力的力矩。

由力矩的平平衡；得

解得

代入数据得

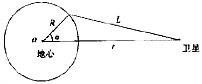
评分标准：本题13分

第（1）问5分，其中式3分，式1分，式1分。

第（2）问8分，其中式6分，式1分，式1分。

20．参考解答：

设为卫星质量，为地球质量，为卫星到地球中心的距离，为卫星绕地心转动的角速度，由万有引力定律和牛顿定律有，

式中G为万有引力恒量，因同步卫星绕地心转动的角速度与地球自转的角速度相等有

因

得

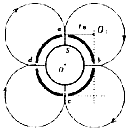
设嘉峪关到同步卫星的距离为，如图所示，由余弦定理

所求时间为

由以上各式得

评分标准：本题12分。

式1分，式2分，式1分，式5分，式1分，式2分。

21．参考解答：

带电粒子从S出发，在两筒之间的电场力作用下加速，沿径向穿出而进入磁场区，在洛仑兹力作用下做匀速圆周运动，粒子再回到S点的条件是能沿径向穿过狭缝，只要穿过了，粒子就会在电场力作用下选减速，再反向回速，经重新进入磁场区，然后，粒子将以同样方式经过、，再经过回到S点。

设粒子射入磁场区的速度为，根据能量守恒，有

设粒子在洛仑兹力作用下做匀速圆周运动的半径为R，由洛仑兹力公式和牛顿定律得

由并面分析可知，要回到S点，粒子从到必经过圆周，所以半径R必定等于筒的外半径，即

由以上各式解得

评分标准：本题13分。

式2分，式2分，经分析得出式6分，解得式3分。

22．参考解答：

（1）设C球与B球粘结成D时，D的速度为，由动量守恒，有

当弹簧压至最短时，D与A的速度相等，设此速度为，由动量守恒，有

由、两式得A的速度

（2）设弹簧长度被锁定后，贮存在弹簧中的势能为，由能量守恒，有

撞击P后，A与D的动能都为零，解除锁定后，当弹簧刚恢复到自然长度时，势能全部转变成D的动能，设D的速度为，则有

以后弹簧伸长，A球离开挡板P，并获得速度，当A、D的速度相等时，弹簧伸至最长，设此时的速度为，由动最守恒，有

当弹簧伸到最长时，其势能量大，设此势能为，由能量守恒，有

解以上各式得

评分标准：本题14分。

第（1）问5分，其中式2分，式2分，式1分。

第（2）问9分，其中式2分，式3分，式1分，式2分，式1分。