

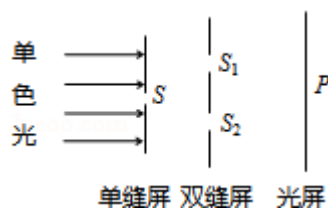
## 2011年北京市高考物理试卷

### 一、选择题（共8小题，每小题6分，满分48分）

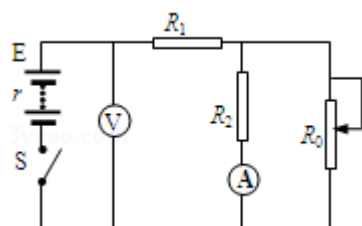
1. （6分）表示放射性元素碘131 ( ${}_{53}^{131}\text{I}$ )  $\beta$ 衰变的方程是 ( )

- A.  ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{51}^{127}\text{Sb} + {}_2^4\text{He}$                       B.  ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{54}^{131}\text{Xe} + {}_{-1}^0\text{e}$   
 C.  ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{53}^{130}\text{I} + {}_0^1\text{n}$                       D.  ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{52}^{130}\text{Te} + {}_1^1\text{H}$

2. （6分）如图所示的双缝干涉实验，用绿光照射单缝S时，在光屏P上观察到干涉条纹。要得到相邻条纹间距更大的干涉图样，可以 ( )



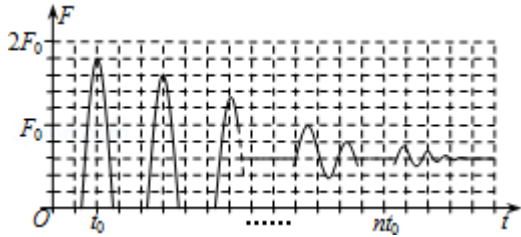
- A. 增大 $S_1$ 与 $S_2$ 的间距                      B. 减小双缝屏到光屏的距离  
 C. 将绿光换为红光                      D. 将绿光换为紫光
3. （6分）由于通讯和广播等方面的需要，许多国家发射了地球同步轨道卫星，这些卫星的 ( )
- A. 质量可以不同                      B. 轨道半径可以不同  
 C. 轨道平面可以不同                      D. 速率可以不同
4. （6分）介质中有一列简谐机械波传播，对于其中某个振动质点， ( )
- A. 它的振动速度等于波的传播速度  
 B. 它的振动方向一定垂直于波的传播方向  
 C. 它在一个周期内走过的路程等于一个波长  
 D. 它的振动频率等于波源的振动频率
5. （6分）如图所示电路，电源内阻不可忽略。开关S闭合后，在变阻器 $R_0$ 的滑动端向下滑动的过程中 ( )



- A. 电压表与电流表的示数都减小  
 B. 电压表与电流表的示数都增大

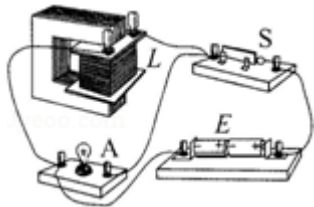
- C. 电压表的示数增大，电流表的示数减小
- D. 电压表的示数减小，电流表的示数增大

6. (6分) “蹦极”就是跳跃者把一端固定的长弹性绳绑在踝关节等处，从几十米高处跳下的一种极限运动。某人做蹦极运动，所受绳子拉力 $F$ 的大小随时间 $t$ 变化的情况如图所示。将蹦极过程近似为在竖直方向的运动，重力加速度为 $g$ 。据图可知，此人在蹦极过程中最大加速度约为 ( )



- A.  $g$
- B.  $2g$
- C.  $3g$
- D.  $4g$

7. (6分) 某同学为了验证断电自感现象，自己找来带铁心的线圈 $L$ 、小灯泡 $A$ 、开关 $S$ 和电池组 $E$ ，用导线将它们连接成如图所示的电路。检查电路后，闭合开关 $S$ ，小灯泡发光；再断开开关 $S$ ，小灯泡仅有不显著的延时熄灭现象。虽经多次重复，仍未见老师演示时出现的小灯泡闪亮现象，他冥思苦想找不出原因。你认为最有可能造成小灯泡未闪亮的原因是 ( )



- A. 电源的内阻较大
- B. 小灯泡电阻偏大
- C. 线圈电阻偏大
- D. 线圈的自感系数较大

8. (6分) 物理关系式不仅反映了物理量之间的关系，也确定了单位间的关系。如关系式 $U=IR$ 既反映了电压、电流和电阻之间的关系，也确定了 $V$  (伏) 与 $A$  (安) 和 $\Omega$  (欧) 的乘积等效。现有物理量单位： $m$  (米)、 $s$  (秒)、 $N$  (牛)、 $J$  (焦)、 $W$  (瓦)、 $C$  (库)、 $F$  (法)、 $A$  (安)、 $\Omega$  (欧) 和 $T$  (特)，由它们组合成的单位都与电压单位 $V$  (伏) 等效的是 ( )

- A.  $\frac{J}{C}$  和  $\frac{N}{C}$
- B.  $\frac{C}{F}$  和  $T \cdot m^2/s$
- C.  $\frac{W}{A}$  和  $C \cdot T \cdot m/s$
- D.  $\frac{1}{W^2} \cdot \Omega^2$  和  $T \cdot A \cdot m$

## 二、解答题（共1小题，满分18分）

9. （18分）（1）用如图1所示的多用电表测量电阻，要用到选择开关K和两个部件S、T。请根据下列步骤完成电阻测量：

- ①旋动部件\_\_\_\_\_，使指针对准电流的“0”刻线。②将K旋转到电阻挡“ $\times 100$ ”的位置。
- ③将插入“+”、“-”插孔的表笔短接，旋动部件\_\_\_\_\_，使指针对准电阻的（填“0刻线”或“ $\infty$ 刻线”）。
- ④将两表笔分别与待测电阻相接，发现指针偏转角度过小。为了得到比较准确的测量结果，请从下列选项中挑出合理的步骤，并按\_\_\_\_\_的顺序进行操作，再完成读数测量。

- A. 将K旋转到电阻挡“ $\times 1k$ ”的位置    B. 将K旋转到电阻挡“ $\times 10$ ”的位置
- C. 将两表笔的金属部分分别与被测电阻的两根引线相接
- D. 将两表笔短接，旋动合适部件，对电表进行校准

（2）如图2，用“碰撞实验器”可以验证动量守恒定律，即研究两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系。

①实验中，直接测定小球碰撞前后的速度是不容易的。但是，可以通过仅测量\_\_\_\_\_（填选项前的符号），间接地解决这个问题。

- A. 小球开始释放高度h    B. 小球抛出点距地面的高度H
- C. 小球做平抛运动的射程

②图2中O点是小球抛出点在地面上的垂直投影。实验时，先让入射球 $m_1$ 多次从斜轨上S位置静止释放，找到其平均落地点的位置P，测量平抛射程OP。

然后，把被碰小球 $m_2$ 静置于轨道的水平部分，再将入射球 $m_1$ 从斜轨上S位置静止释放，与小球 $m_2$ 相碰，并多次重复。接下来要完成的必要步骤是\_\_\_\_\_。（填选项前的符号）

- A. 用天平测量两个小球的质量 $m_1$ 、 $m_2$
- B. 测量小球 $m_1$ 开始释放高度h
- C. 测量抛出点距地面的高度H
- D. 分别找到 $m_1$ 、 $m_2$ 相碰后平均落地点的位置M、N

E. 测量平抛射程OM, ON

③若两球相碰前后的动量守恒, 其表达式可表示为\_\_\_\_\_

(用②中测量的量表示); 若碰撞是弹性碰撞, 那么还应满足的表达式为\_\_

(用②中测量的量表示)。

④经测定,  $m_1=45.0\text{g}$ ,  $m_2=7.5\text{g}$ , 小球落地点的平均位置距O点的距离如图3所示

。碰撞前、后 $m_1$ 的动量分别为 $p_1$ 与 $p_1'$ , 则 $p_1: p_1'=\underline{\hspace{2cm}}$

: 11; 若碰撞结束时 $m_2$ 的动量为 $p_2'$ , 则 $p_1': p_2'=11: \underline{\hspace{2cm}}$ 。

实验结果表明, 碰撞前、后总动量的比值 $\frac{p_1}{p_1 + p_2}$ 为\_\_\_\_\_。

⑤有同学认为, 在上述实验中仅更换两个小球的材质, 其它条件不变, 可以使

被碰小球做平抛运动的射程增大。请你用④中已知的数据, 分析和计算出被

碰小球 $m_2$ 平抛运动射程ON的最大值为\_\_\_\_\_cm。

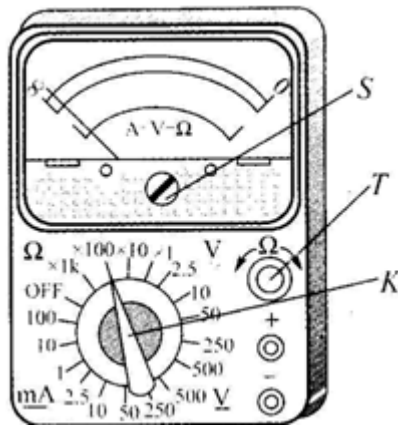


图1

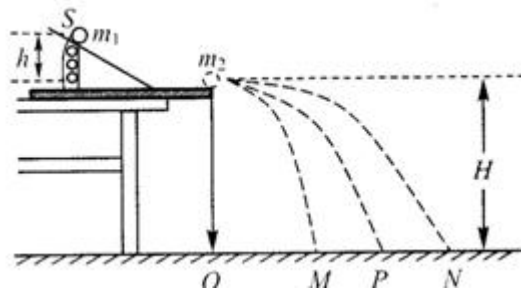


图2

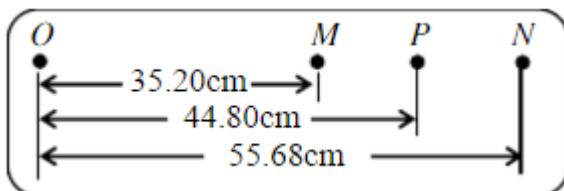
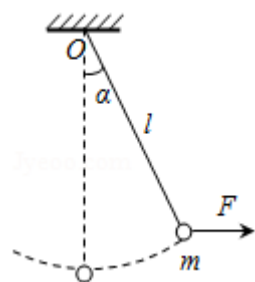


图3

### 三、解答题（共3小题，满分54分）

10. （16分）如图所示，长度为 $l$ 的轻绳上端固定在 $O$ 点，下端系一质量为 $m$ 的小球（小球的大小可以忽略）。

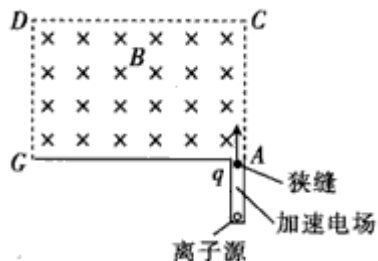
- （1）在水平拉力 $F$ 的作用下，轻绳与竖直方向的夹角为 $\alpha$ ，小球保持静止。画出此时小球的受力图，并求力 $F$ 的大小；
- （2）由图示位置无初速释放小球，求当小球通过最低点时的速度大小及轻绳对小球的拉力。不计空气阻力。



11. （18分）利用电场和磁场，可以将比荷不同的离子分开，这种方法在化学分析和原子核技术等领域有重要的应用。如图所示的矩形区域 $ACDG$ （ $AC$ 边足够长）中存在垂直于纸面的匀强磁场， $A$ 处有一狭缝。离子源产生的离子，经静电场加速后穿过狭缝沿垂直于 $GA$ 边且垂直于磁场的方向射入磁场，运动到 $GA$ 边，被相应的收集器收集。整个装置内部为真空。已知被加速的两种正离子的质量分别是 $m_1$ 和 $m_2$ （ $m_1 > m_2$ ），电荷量均为 $q$ 。加速电场的电势差为 $U$ ，离子进入电场时的初速度可以忽略。不计重力，也不考虑离子间的相互作用。

- （1）求质量为 $m_1$ 的离子进入磁场时的速率 $v_1$ ；
- （2）当磁感应强度的大小为 $B$ 时，求两种离子在 $GA$ 边落点的间距 $s$ ；
- （3）在前面的讨论中忽略了狭缝宽度的影响，实际装置中狭缝具有一定宽度。若狭缝过宽，可能使两束离子在 $GA$ 边上的落点区域交叠，导致两种离子无法完全分离。设磁感应强度大小可调， $GA$ 边长为定值 $L$ ，狭缝宽度为 $d$ ，狭

缝右边缘在A处。离子可以从狭缝各处射入磁场，入射方向仍垂直于GA边且垂直于磁场。为保证上述两种离子能落在GA边上并被完全分离，求狭缝的最大宽度。



12. (20分) 静电场方向平行于x轴，其电势 $\varphi$ 随x的分布可简化为如图所示的折线，图中 $\varphi_0$ 和d为已知量。一个带负电的粒子在电场中以 $x=0$ 为中心，沿x轴方向做周期性运动。已知该粒子质量为m、电量为 $-q$ ，其动能与电势能之和为 $-A$  ( $0 < A < q\varphi_0$ )。忽略重力。求：

- (1) 粒子所受电场力的大小；
- (2) 粒子的运动区间；
- (3) 粒子的运动周期。

