

2016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）

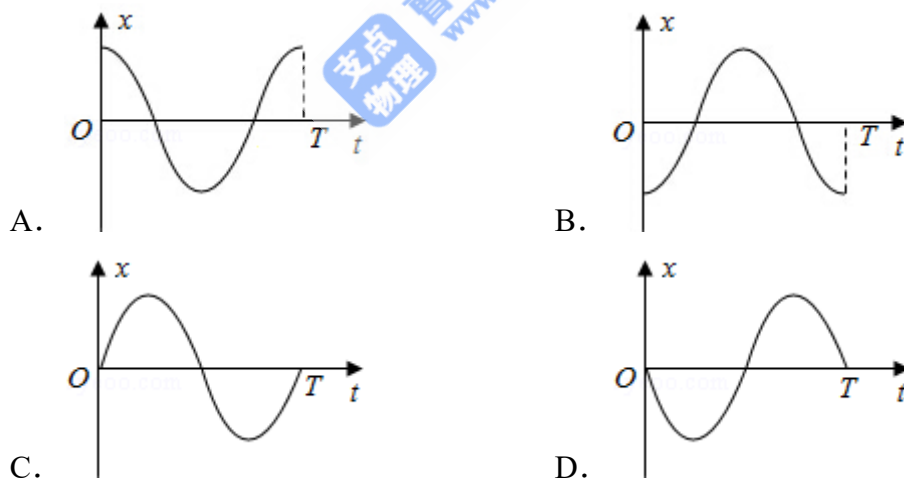
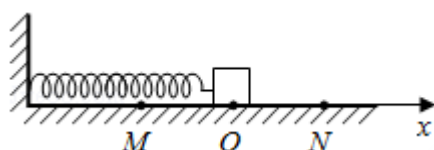
1. （6分）处于 $n=3$ 能级的大量氢原子，向低能级跃迁时，辐射光的频率有（ ）

- A. 1种 B. 2种 C. 3种 D. 4种

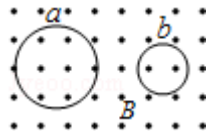
2. （6分）下列说法正确的是（ ）

- A. 电磁波在真空中以光速 C 传播
 B. 在空气中传播的声波是横波
 C. 声波只能在空气中传播
 D. 光需要介质才能传播

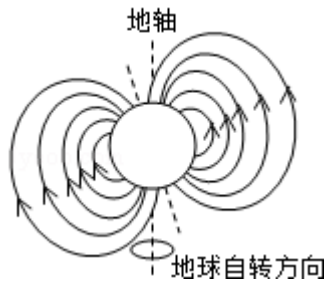
3. （6分）如图所示，弹簧振子在M、N之间做简谐运动。以平衡位置O为原点，建立Ox轴。向右为x的轴的正方向。若振子位于N点时开始计时，则其振动图象为（ ）



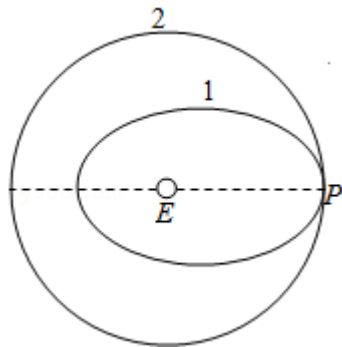
4. （6分）如图所示，匀强磁场中有两个导体圆环a、b，磁场方向与圆环所在平面垂直。磁感应强度 B 随时间均匀增大。两圆环半径之比为2:1，圆环中产生的感应电动势分别为 E_a 和 E_b ，不考虑两圆环间的相互影响。下列说法正确的是（ ）



- A. $E_a : E_b = 4 : 1$, 感应电流均沿逆时针方向
- B. $E_a : E_b = 4 : 1$, 感应电流均沿顺时针方向
- C. $E_a : E_b = 2 : 1$, 感应电流均沿逆时针方向
- D. $E_a : E_b = 2 : 1$, 感应电流均沿顺时针方向
5. (6分) 中国宋代科学家沈括在《梦溪笔谈》中最早记载了地磁偏角：“以磁石磨针锋，则能指南，然常微偏东，不全南也。”进一步研究表明，地球周围地磁场的磁感线分布示意如图。结合上述材料，下列说法不正确的是（ ）



- A. 地理南、北极与地磁场的南、北极不重合
- B. 地球内部也存在磁场，地磁南极在地理北极附近
- C. 地球表面任意位置的地磁场方向都与地面平行
- D. 地磁场对射向地球赤道的带电宇宙射线粒子有力的作用
6. (6分) 如图所示，一颗人造卫星原来在椭圆轨道1绕地球E运行，在P变轨后进入轨道2做匀速圆周运动。下列说法正确的是（ ）



- A. 不论在轨道1还是在轨道2运行，卫星在P点的速度都相同
- B. 不论在轨道1还是在轨道2运行，卫星在P点的加速度都相同

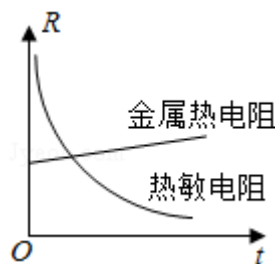
- C. 卫星在轨道1的任何位置都具有相同加速度
D. 卫星在轨道2的任何位置都具有相同动量
7. (6分) 某兴趣小组探究用不同方法测定干电池的电动势和内阻, 他们提出的实验方案中有如下四种器材组合. 为使实验结果尽可能准确, 最不可取的一组器材是 ()
- A. 一个安培表、一个伏特表和一个滑动变阻器
B. 一个伏特表和多个定值电阻
C. 一个安培表和一个电阻箱
D. 两个安培表和一个滑动变阻器
8. (6分) 雾霾天气对大气中各种悬浮颗粒物含量超标的笼统表述, 是特定气候条件与人类活动相互作用的结果. 雾霾中, 各种悬浮颗粒物形状不规则, 但可视为密度相同、直径不同的球体, 并用PM10、PM2.5分别表示直径小于或等于 $10\mu\text{m}$ 、 $2.5\mu\text{m}$ 的颗粒物 (PM是颗粒物的英文缩写)。

某科研机构对北京地区的检测结果表明, 在静稳的雾霾天气中, 近地面高度百米的范围内, PM10的浓度随高度的增加略有减小, 大于PM10的大悬浮颗粒物的浓度随高度的增加明显减小, 且两种浓度分布基本不随时间变化。

- 据此材料, 以下叙述正确的是 ()
- A. PM10表示直径小于或等于 $1.0\times 10^{-6}\text{m}$ 的悬浮颗粒物
B. PM10受到的空气分子作用力的合力始终大于其受到的重力
C. PM10和大悬浮颗粒物都在做布朗运动
D. PM2.5浓度随高度的增加逐渐增大

二、解答题

9. (4分) 热敏电阻常用于温度控制或过热保护装置中. 图为某种热敏电阻和金属热电阻的阻值R随温度t变化的示意图. 由图可知, 这种热敏电阻在温度上升时导电能力_____ (选填“增强”或“减弱”); 相对金属热电阻而言, 热敏电阻对温度变化的影响更_____ (选填“敏感”或“不敏感”).



四、标题

10. (14分) 利用图1装置做“验证机械能守恒定律”实验.

①为验证机械能是否守恒, 需要比较重物下落过程中任意两点间的_____.

- A. 动能变化量与势能变化量
- B. 速度变化量和势能变化量
- C. 速度变化量和高度变化量

②除带夹子的重物、纸带、铁架台(含铁夹)、电磁打点计时器、导线及开关外, 在下列器材中, 还必须使用的两种器材是_____

- A. 交流电源
- B. 刻度尺
- C. 天平(含砝码)

③实验中, 先接通电源, 再释放重物, 得到图2所示的一条纸带. 在纸带上选取三个连续打出的点A、B、C, 测得它们到起始点O的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C .

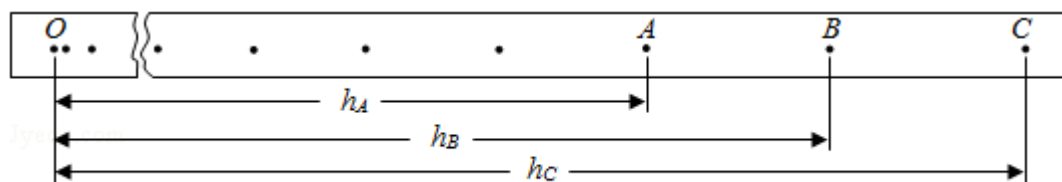


图2

已知当地重力加速度为 g , 打点计时器打点的周期为 T . 设重物的质量为 m . 从

打O点到打B点的过程中, 重物的重力势能变化量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$

, 动能变化量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$.

④大多数学生的实验结果显示, 重力势能的减少量大于动能的增加量, 原因是_

- A. 利用公式 $v=gt$ 计算重物速度
- B. 利用公式 $v=\sqrt{2gh}$ 计算重物速度
- C. 存在空气阻力和摩擦力阻力的影响

D. 没有采用多次试验去平均值的方法.

- ⑤根据以下方法研究机械能是否守恒：在纸带上选取多个计数点，测量它们到起始点O的距离 h ，计算对应计数点的重物速度 v ，描绘 $v^2 - h$ 图象，并做如下判断：若图象是一条过原点的直线，则重物下落过程中机械能守恒. 请你分析论证该同学的判断依据是否正确.

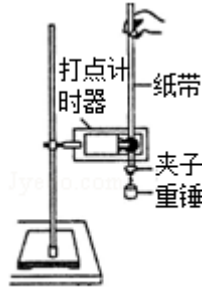


图1

五、标题

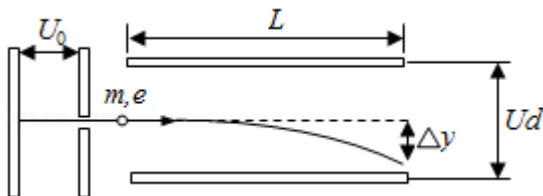
11. (16分) 如图所示，质量为 m ，电荷量为 q 的带电粒子，以初速度 v 沿垂直磁场方向射入磁感应强度为 B 的匀强磁场，在磁场中做匀速圆周运动。不计带电粒子所受重力。

- (1) 求粒子做匀速圆周运动的半径 R 和周期 T ；
- (2) 为使该粒子做匀速直线运动，还需要同时存在一个与磁场方向垂直的匀强电场，求电场强度 E 的大小。



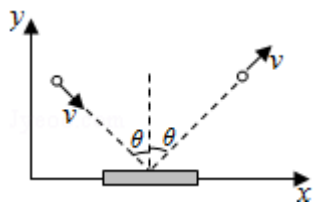
12. (18分) 如图所示, 电子由静止开始经加速电场加速后, 沿平行于版面的方向射入偏转电场, 并从另一侧射出. 已知电子质量为 m , 电荷量为 e , 加速电场电压为 U_0 , 偏转电场可看做匀强电场, 极板间电压为 U , 极板长度为 L , 板间距为 d .

- (1) 忽略电子所受重力, 求电子射入偏转电场时初速度 v_0 和从电场射出时沿垂直版面方向的偏转距离 Δy ;
- (2) 分析物理量的数量级, 是解决物理问题的常用方法. 在解决(1)问时忽略了电子所受重力, 请利用下列数据分析说明其原因. 已知 $U=2.0 \times 10^2 \text{V}$, $d=4.0 \times 10^{-2} \text{m}$, $m=9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$, $e=1.6 \times 10^{-19} \text{C}$, $g=10 \text{m/s}^2$.
- (3) 极板间既有电场也有重力场. 电势反映了静电场各点的能的性质, 请写出电势 φ 的定义式. 类比电势的定义方法, 在重力场中建立“重力势”的 φ_G 概念, 并简要说明电势和“重力势”的共同特点.



13. (10分) 动量定理可以表示为 $\Delta p = F \Delta t$, 其中动量 p 和力 F 都是矢量. 在运用动量定理处理二维问题时, 可以在相互垂直的 x 、 y 两个方向上分别研究. 例如, 质量为 m 的小球斜射到木板上, 入射的角度是 θ , 碰撞后弹出的角度也是 θ , 碰撞前后的速度大小都是 v , 如图所示. 碰撞过程中忽略小球所受重力

- a. 分别求出碰撞前后 x 、 y 方向小球的动量变化 Δp_x 、 Δp_y ;
- b. 分析说明小球对木板的作用力的方向.



14. (10分) 激光束可以看作是粒子流，其中的粒子以相同的动量沿光传播方向运动。激光照射到物体上，在发生反射、折射和吸收现象的同时，也会对物体产生作用。光镊效应就是一个实例，激光束可以像镊子一样抓住细胞等微小颗粒。

一束激光经S点后被分成若干细光束，若不考虑光的反射和吸收，其中光束①和②穿过介质小球的光路如图②所示，图中O点是介质小球的球心，入射时光束①和②与SO的夹角均为 θ ，出射时光束均与SO平行。请在下面两种情况下，分析说明两光束因折射对小球产生的合力的方向。

a. 光束①和②强度相同；

b. 光束①比②强度大。

