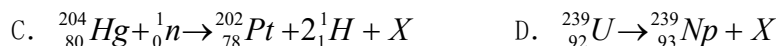


2005 年江苏高考物理真题及答案

第 I 卷（选择题共 40 分）

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. 下列核反应或核衰变方程中，符号“X”表示中子的是 ()

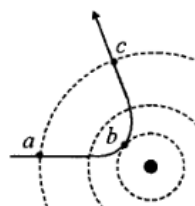


2. 为了强调物理学对当今社会的重要作用并纪念爱因斯坦，2004 年联合国第 58 次大会把 2005 年定为国际物理年，爱因斯坦在 100 年前发表了 5 篇重要论文，内容涉及狭义相对论、量子论和统计物理学，对现代物理学的发展作出巨大贡献，某人学了有关的知识后，有如下理解，其中正确的是 ()

- A. 所谓布朗运动就是液体分子的无规则运动
- B. 光既具有波动性，又具有粒子性
- C. 在光电效应的实验中，入射光强度增大，光电子的最大初动能随之增大
- D. 质能方程表明：物体具有的能量与它的质量有简单的正比关系

3. 根据 α 粒子散射实验，卢瑟福提出了原子的核式结构模型。图中虚线表示原子核所形成的电场的等势线，实线表示一个 α 粒子的运动轨迹。在 α 粒子从 a 运动到 b、再运动到 c 的过程中，下列说法中正确的是 ()

- A. 动能先增大，后减小
- B. 电势能先减小，后增大
- C. 电场力先做负功，后做正功，总功等于零
- D. 加速度先变小，后变大



4. 某气体的摩尔质量为 M，摩尔体积为 V，密度为 ρ ，每个分子质量和体积分别为 m 和 V_0 ，则阿伏加德罗常数 N_A 可表示为 ()

A. $N_A = \frac{V}{V_0}$ B. $N_A = \frac{\rho V}{m}$ C. $N_A = \frac{M}{m}$ D. $N_A = \frac{M}{\rho V_0}$

5. 某人造卫星运动的轨道可近似看作是以地心为中心的圆。由于阻力作用，人造卫星到地心的距离从 r_1 慢慢变到 r_2 ，用 E_{K_1} 、 E_{K_2} 分别表示卫星在这两个轨道上的动能，则 ()

- A. $r_1 < r_2$, $E_{K_1} < E_{K_2}$ B. $r_1 > r_2$, $E_{K_1} < E_{K_2}$
- C. $r_1 < r_2$, $E_{K_1} > E_{K_2}$ D. $r_1 > r_2$, $E_{K_1} > E_{K_2}$

6. 在中子衍射技术中，常利用热中子研究晶体的结构，因为热中子的德布罗意波长与晶体中原子间距相近。已知中子质量 $m = 1.67 \times 10^{-27} \text{kg}$ ，普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ ，可以

估算德布罗意波长 $\lambda = 1.82 \times 10^{-10} \text{m}$ 的热中子动能的数量级为 ()

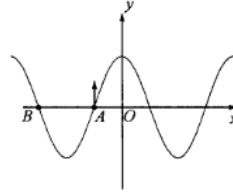
- A. 10^{-27}J B. 10^{-19}J C. 10^{-21}J D. 10^{-24}J

7. 下列关于分子力和分子势能的说法中，正确的是 ()

- A. 当分子力表现为引力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的增大而增大
 B. 当分子力表现为引力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的增大而减小
 C. 当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大
 D. 当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而减小

8. 一列简谐横波沿 x 轴传播， $t=0$ 时的波形如图所示，质点 A 与质点 B 相距 1m ，A 点速度沿 y 轴正方向； $t=0.02\text{s}$ 时，质点 A 第一次到达正向最大位移处，由此可知 ()

- A. 此波的传播速度为 25m/s
 B. 此波沿 x 轴负方向传播
 C. 从 $t=0$ 时起，经过 0.04s ，质点 A 沿波传播方向迁移了 1m
 D. 在 $t=0.04\text{s}$ 时，质点 B 处在平衡位置，速度沿 y 轴负方向



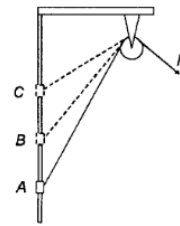
9. 分别以 p 、 V 、 T 表示气体的压强、体积、温度，一定质量的理想气体，其初始状态表示为 (p_0, V_0, T_0) 。若分别经历如下两种变化过程：

- ①从 (p_0, V_0, T_0) 变为 (p_1, V_1, T_1) 的过程中，温度保持不变 ($T_1=T_0$)；
 ②从 (p_0, V_0, T_0) 变为 (p_2, V_2, T_2) 的过程中，既不吸热，也不放热。

在上述两种变化过程中，如果 $V_1=V_2>V_0$ ，则 ()

- A. $p_1>p_2, T_1>T_2$ B. $p_1>p_2, T_1<T_2$
 C. $p_1<p_2, T_1<T_2$ D. $p_1<p_2, T_1>T_2$

10. 如图所示，固定的光滑竖直杆上套着一个滑块，用轻绳系着滑块绕过光滑的定滑轮，以大小恒定的拉力 F 拉绳，使滑块从 A 点起由静止开始上升。若从 A 点上升至 B 点和从 B 点上升至 C 点的过程中拉力 F 做的功分别为 W_1 、 W_2 滑块经 B、C 两点时的动能分别为 E_{KB} 、 E_{KC} ，图中 $AB=BC$ ，则一定有 ()

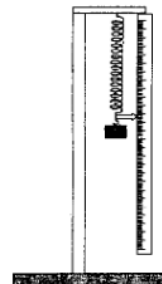


- A. $W_1>W_2$ B. $W_1<W_2$ C. $E_{KB}>E_{KC}$ D. $E_{KB}<E_{KC}$

第 II 卷 (非选择题 共 110 分)

二、本题共 2 小题，共 22 分，把答案填在答题卡相应的横线上或按题目要求作答。

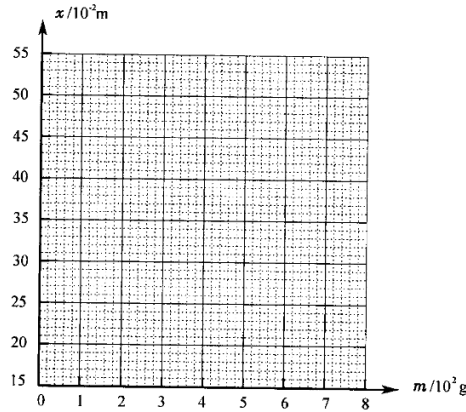
11. (10 分) 某同学用如图所示装置做探究弹力和弹簧伸长关系的实验，他先测出不挂砝码时弹簧下端指针所指的标尺刻度，然后在弹簧下端挂上砝码，并逐个增加砝码，测出指针所指的标尺刻度，所得数据列表如下：(重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$)



砝码质量 $m/10^2\text{g}$	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
--------------------------	---	------	------	------	------	------	------	------

标尺刻度 $x/10^{-2}\text{m}$	15.00	18.94	22.82	26.78	30.66	34.60	42.00	54.50
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

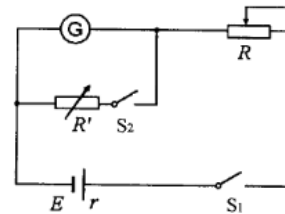
(1) 根据所测数据，在答题卡的坐标纸上作出弹簧指针所指的标尺刻度 x 与砝码质量 m 的关系曲线。



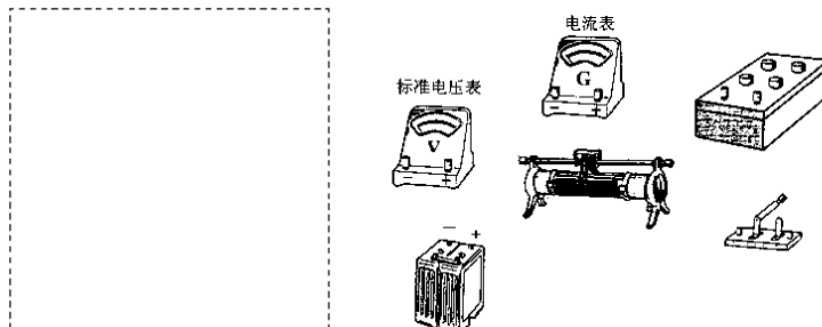
(2) 根据所测得的数据和关系曲线可以判断，在_____ N 范围内弹力大小与弹簧伸长关系满足胡克定律，这种规格弹簧的劲度系数为_____ N/m。

12. (12分) 将满偏电流 $I_g=300\ \mu\text{A}$ 、内阻未知的电流表①改装成电压表并进行核对。

(1) 利用如图所示的电路测量电流表①的内阻 (图中电源的电动势 $E=4\text{V}$)；先闭合 S_1 ，调节 R ，使电流表指针偏转到满刻度；再闭合 S_2 ，保持 R 不变，调节 R' ，使电流表指针偏转到满刻度的 $\frac{2}{3}$ ，读出此时 R' 的阻值为 $200\ \Omega$ ，则电流表内阻的测量值 $R_g =$ _____ Ω 。

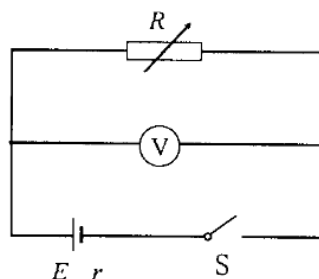


(2) 将该表改装成量程为 3V 的电压表，需_____ (填“串联”或“并联”) 阻值为 $R_0 =$ _____ Ω 的电阻。
 (3) 把改装好的电压表与标准电压表进行核对，试在答题卡上画出实验电路图和实物连接图。

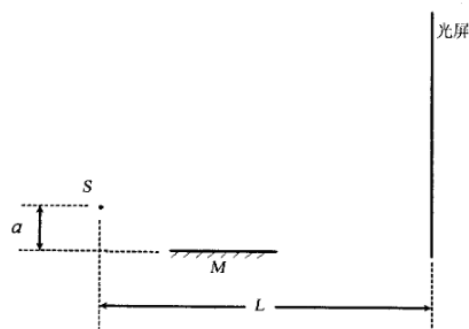


13. (14分) A、B两小球同时从距地面高为 $h=15\text{m}$ 处的同一点抛出，初速度大小均为 $v_0=10\text{m/s}$. A球竖直向下抛出，B球水平抛出，空气阻力不计，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$. 求：
- (1) A球经多长时间落地？
 - (2) A球落地时，A、B两球间的距离是多少？

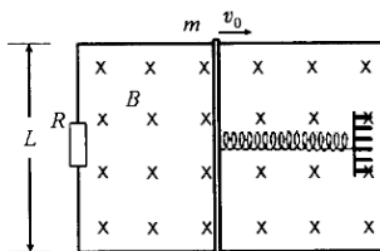
14. (12分) 如图所示， R 为电阻箱， V 为理想电压表，当电阻箱读数为 $R_1=2\Omega$ 时，电压表读数为 $U_1=4\text{V}$ ；当电阻箱读数为 $R_2=5\Omega$ 时，电压表读数为 $U_2=5\text{V}$ ，求：
- (1) 电源的电动势 E 和内阻 r .
 - (2) 当电阻箱 R 读数为多少时，电源的输出功率最大？最大值 P_m 为多少？



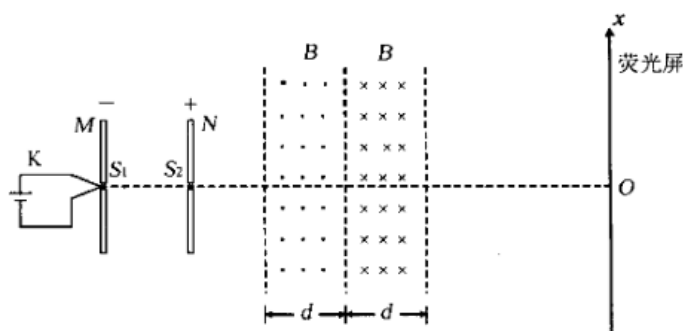
15. (14分) 1801年，托马斯·杨用双缝干涉实验研究了光波的性质，1834年，洛埃利用单面镜同样得到了杨氏干涉的结果（称洛埃镜实验）。
- (1) 洛埃镜实验的基本装置如图所示， S 为单色光源， M 为一平面镜，试用平面镜成像作图法在答题卡上画出 S 经平面镜反射后的光与直接发出的光在光屏上相交的区域。
 - (2) 设光源 S 到平面镜的垂直距离和到光屏的垂直距离分别为 a 和 L ，光的波长为 λ ，在光屏上形成干涉条纹。写出相邻两条亮纹。写出相邻两条亮纹（或暗纹）间距离 Δx 的表达式。



16. (16分) 如图所示, 固定的水平光滑金属导轨, 间距为 L , 左端接有阻值为 R 的电阻, 处在方向竖直、磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 质量为 m 的导体棒与固定弹簧相连, 放在导轨上, 导轨与导体棒的电阻均可忽略。初始时刻, 弹簧恰处于自然长度, 导体棒具有水平向右的初速度 v_0 , 在沿导轨往复运动的过程中, 导体棒始终与导轨垂直并保持良好接触。
- (1) 求初始时刻导体棒受到的安培力。
 - (2) 若导体棒从初始时刻到速度第一次为零时, 弹簧的弹性势能 E_p , 则这一过程中安培力所做的功 W_1 和电阻 R 上产生的焦耳热 Q_1 分别为多少?
 - (3) 导体棒往复运动, 最终将静止于何处? 从导体棒开始运动直到最终静止的过程中, 电阻 R 上产生的焦耳热 Q 为多少?



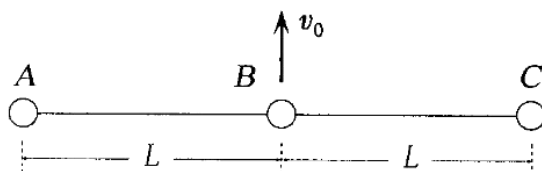
17. (16分) 如图所示, M 、 N 为两块带等量异种电荷的平行金属板, S_1 、 S_2 为板上正对的小孔, N 板右侧有两个宽度均为 d 的匀强磁场区域, 磁感应强度大小均为 B , 方向分别垂直于纸面向外和向里, 磁场区域右侧有一个荧光屏, 取屏上与 S_1 、 S_2 共线的 O 点为原点, 向上为正方向建立 x 轴, M 板左侧电子枪发射出的热电子经小孔 S_1 进入两板间, 电子的质量为 m , 电荷量为 e , 初速度可以忽略。
- (1) 当两板间电势差为 U_0 时, 求从小孔 S_2 射出的电子的速度 v_0 。
 - (2) 求两金属板间电势差 U 在什么范围内, 电子不能穿过磁场区域而打到荧光屏上。
 - (3) 若电子能够穿过磁场区域而打到荧光屏上, 试在答题卡的图上定性地画出电子运动的轨迹。
 - (4) 求电子打到荧光屏上的位置坐标 x 和金属板间电势差 U 的函数关系。



18. (16分) 如图所示, 在三个质量均为 m 的弹性小球用两根长均为 L 的轻绳连成一条直线而静止在光滑水平面上。现给中间的小球 B 一个水平初速度 v_0 , 方向与绳垂直, 小球相

互碰撞时无机械能损失，轻绳不可伸长。求：

- (1) 当小球 A、C 第一次相碰时，小球 B 的速度；
- (2) 当三个小球再次处在同一直线上时，小球 B 的速度。
- (3) 运动过程中小球 A 的最大动能 E_{KA} 和此时两根绳的夹角 θ 。
- (4) 当三个小球处在同一直线上时，绳中的拉力 F 的大小。



参考答案

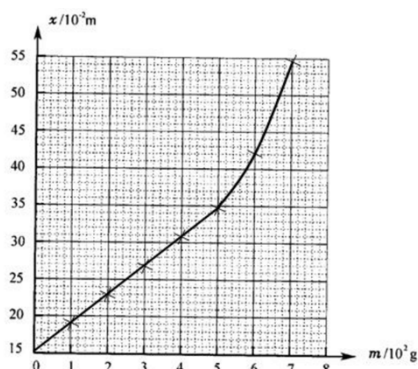
一、全题 40 分，每小题 4 分。

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

二、全题 22 分，其中 11 题 10 分，12 题 12 分。

参考解答：

11. (1)

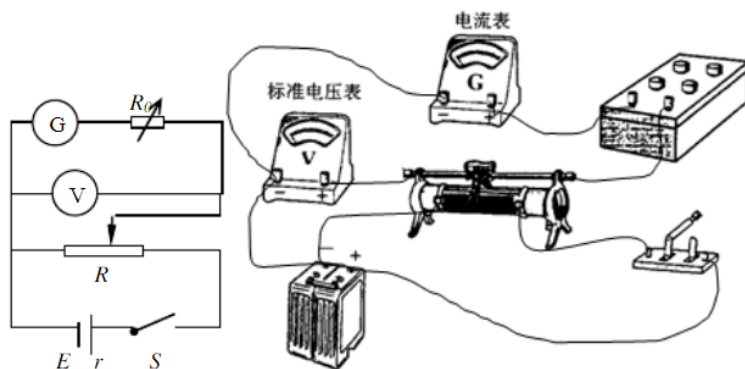


(2) $0 \sim 4.9$, 25.0

12. (1) 100.

(2) 串联 9900

(3)



三、(13 小题)

参考解答:

(1) A 球做竖直下抛运动 $h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

将 $h=15\text{m}$ 、 $v_0=10\text{m/s}$ 代入, 可得

(2) B 球做平抛运动 $x = v_0 t$ $y = \frac{1}{2} g t^2$

将 $v_0=10\text{m/s}$ 、 $t=1\text{s}$ 代入, 可得 $x=10\text{m}$ $y=5\text{m}$

此时 A 球与 B 球的距离 L 为 $L = \sqrt{x^2 + (h - y)^2}$

将 x 、 y 、 h 数据代入, 得 $L = 10\sqrt{2}\text{m}$

四、(14 小题)

参考解答:

(1) 由闭合电路欧姆定律

$$E = U_1 + \frac{U_1}{R_1} r \quad \text{①}$$

$$E = U_2 + \frac{U_2}{R_2} r \quad \text{②}$$

联立①②并代入数据解得

$$E = 16\text{V} \quad r = 1\Omega$$

(2) 由电功率表达式 $P = \frac{E^2}{(R + r)^2} R \quad \text{③}$

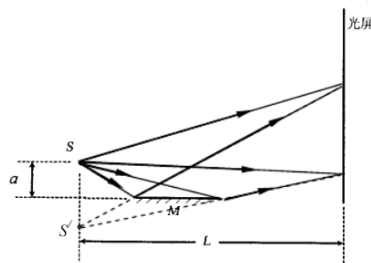
将③式变形为 $E = \frac{E^2}{\frac{(R - r)^2}{R} + 4r} \quad \text{④}$

由④式知, $R=r=1\Omega$ 时 P 有最大值 $P_m = \frac{E^2}{4r} = 9\text{W}$

五、(15 小题)

参考解答:

(1)



(2) $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 因为 $d = 2a$, 所以 $\Delta x = \frac{L}{2a} \lambda$

六、(16 小题)

参考解答:

(1) 初始时刻棒中感应电动势 $E = Lv_0 B$ ①

棒中感应电流 $I = \frac{E}{R}$ ②

作用于棒上的安培力 $F = ILB$ ③

联立①②③, 得 $F = \frac{L^2 v_0 B^2}{R}$

安培力方向: 水平向左

(2) 由功和能的关系, 得

安培力做功 $W_1 = E_p - \frac{1}{2}mv_0^2$

电阻 R 上产生的焦耳热 $Q_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 - E_p$

(3) 由能量转化及平衡条件等, 可判断:

棒最终静止于初始位置 $Q = \frac{1}{2}mv_0^2$

七、(17 小题)

参考解答:

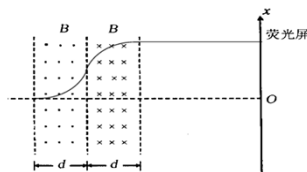
(1) 根据动能定理, 得 $eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$

由此即可解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$

(2) 欲使电子不能穿过磁场区域而打到荧光屏上, 应有 $r = \frac{mv}{eB} < d$ 而 $eU = \frac{1}{2}mv^2$

由此即可解得 $U < \frac{d^2 e B^2}{2m}$

(3) 由电子穿过磁场区域而打到荧光屏上时运动的轨迹如图所示



(4) 若电子在磁场区域做圆周运动的轨道半径为 r , 穿过磁场区域打到荧光屏上的位置

坐标为 x , 则由 (3) 的轨迹图可得 $x = 2r - 2\sqrt{r^2 - d^2}$

注意到 $r = \frac{mv}{eB}$ 和 $eU = \frac{1}{2}mv^2$

所以, 电子打到荧光屏上的位置坐标 x 和金属板间电势差 U 的函数关系为

$$x = \frac{2}{eB} (\sqrt{2emU} - \sqrt{2emU - d^2 e^2 B^2}) (U \geq \frac{d^2 e B^2}{2m})$$

八、(18 小题)

参考解答:

- (1) 设小球 A、C 第一次相碰时, 小球 B 的速度为 v_B , 考虑到对称性及绳的不可伸长特性, 小球 A、C 沿小球 B 初速度方向的速度也为 v_B , 由动量守恒定律, 得

$$mv_0 = 3mv_B$$

$$\text{由此解得 } v_B = \frac{1}{3}v_0$$

- (2) 当三个小球再次处在同一直线上时, 则由动量守恒定律和机械能守恒定律, 得

$$mv_0 = mv_B + 2mv_A$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + 2 \times \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\text{解得: } v_B = -\frac{1}{3}v_0, v_A = \frac{2}{3}v_0 \quad (\text{三球再次处于同一直线})$$

$$v_B = v_0, v_A = 0 \quad (\text{初始状态, 舍去})$$

所以三个小球再次处在同一直线上时, 小球 B 的速度为

$$v_B = -\frac{1}{3}v_0 \quad (\text{负号表明与初速度方向})$$

- (3) 当小球 A 的动能最大时, 小球 B 的速度为零, 设此时小球 A、C 的速度大小为 u , 两根绳间夹角为 θ (如图), 则仍由动量守恒定律和机械能守恒定律, 得

$$mv_0 = 2mu \sin \frac{\theta}{2}$$

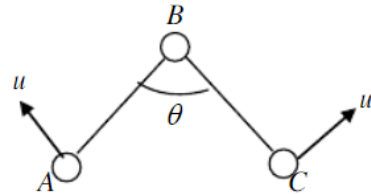
$$\frac{1}{2}mv_0^2 = 2 \times \frac{1}{2}mu^2$$

$$\text{另外, } E_{KA} = \frac{1}{2}mu^2$$

由此可解得, 小球 A 的最大动能为

$$E_{KA} = \frac{1}{4}mv_0^2$$

此时两根绳间夹角为 $\theta = 90^\circ$



- (4) 小球 A、C 均以半径 L 绕小球 B 做圆周运动。当三个小球处在同一直线上时, 以小球 B 为参考系 (小球 B 的加速度为零, 为惯性参考系), 小球 A (C) 相对于小球 B

$$\text{的速度均为 } v = |v_A - v_B| = v_0$$

$$\text{所以, 此时绳中拉力大小为 } F = m \frac{v^2}{L} = m \frac{v_0^2}{L}$$