

# 2000年广东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:

必要时可以使用下列物理量。

真空中光速  $c=3.0 \times 10^8 \text{m/s}$

万有引力常量  $G=6.7 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

普朗克常量  $h=6.6 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$

电子的电量  $e=1.6 \times 10^{-19} \text{C}$

地球半径  $R=6.4 \times 10^6 \text{m}$

电子的质量  $m_e=9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$

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0分。

1. 最近几年,原子核科学家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  ${}_{112}^{277}\text{X}$  经过6次  $\alpha$

衰变后的产物是  ${}_{100}^{253}\text{Fm}$ 。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

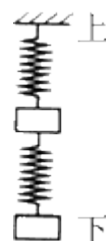
- A. 当分子热运动变剧烈时,压强必变大      B. 当分子热运动变剧烈时,压强可以不变  
C. 当分子间的平均距离变大时,压强必变小      D. 当分子间的平均距离变大时,压强必变大

3.  $S_1$  和  $S_2$  表示劲度系数分别为  $k_1$  和  $k_2$  的两根弹簧,  $k_1 > k_2$ ; a 和 b 表示质量分别为  $m_a$  和  $m_b$  的两个小物块,  $m_a > m_b$ 。将弹簧与物块按图示方式悬挂起来。现要求两根弹簧的总长度最大,则应使

- (A)  $S_1$  在上, a 在上  
(B)  $S_1$  在上, b 在上  
(C)  $S_2$  在上, a 在上  
(D)  $S_2$  在上, b 在上

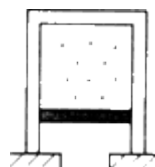
4. 对于水平放置的平行板电容器,下列说法正确的是

- (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、厚度小于极板间距的陶瓷板,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. 如图，一气缸竖直倒放，气缸内有一质量不可忽略的活塞，将一定量的理想气体封在气缸内，活塞与气缸壁无摩擦，气体处于平衡状态。现保持温度不变把气缸稍微倾斜一点，在达到平衡后，与原来相比，则

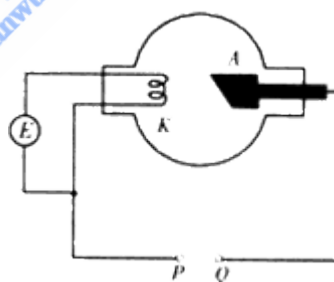
- (A) 气体的压强变大
- (B) 气体的压强变小
- (C) 气体的体积变大



- (D) 气体的体积变小

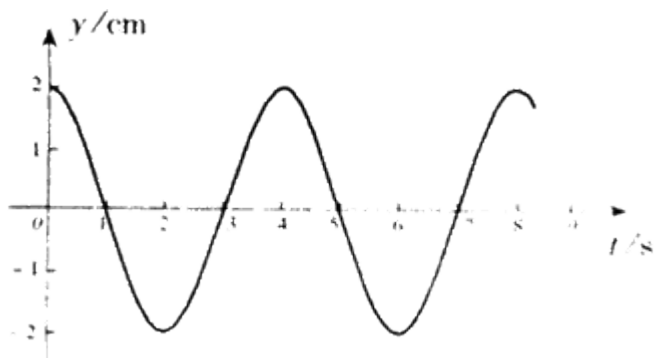
6. 图为 X 射线管的结构示意图，E 为灯丝电源。要使射线管发出 X 射线，须在 K、A 两电极间加上几万伏的直流高压，

- (A) 高压电源正极应接在 P 点，X 射线从 K 极发出
- (B) 高压电源正极应接在 P 点，X 射线从 A 极发出
- (C) 高压电源正极应接在 Q 点，X 射线从 K 极发出
- (D) 高压电源正极应接在 Q 点，X 射线从 A 极发出



7. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，在 x 轴上相距 2cm 的 P 点和 Q 点的振动图线均如图示，由此可以确定这列波的

- (A) 振幅
- (B) 波长
- (C) 频率



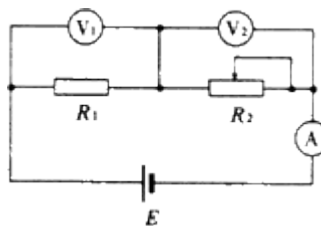
(D) 波速

8. A 与 B 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  $r_A$ 、 $r_B$ ，若  $r_A > r_B$ ，则

- (A) 在空气中 A 的波长大于 B 的波长  
 (B) 在水中 A 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 为理想电流表， $V_1$  和  $V_2$  为理想电压表， $R_1$  为定值电阻， $R_2$  为可变电阻，电池 E 内阻不计，则

(A)  $R_2$  不变时， $V_2$  读数与 A 读数之比等于  $R_1$



(B)  $R_2$  不变时， $V_1$  读数与 A 读数之比等于  $R_1$

(C)  $R_2$  改变一定量时， $V_2$  读数的变化量与 A 读数的变化量之比的绝对值等于  $R_1$

(D)  $R_2$  改变一定量时， $V_1$  读数的变化量与 A 读数的变化量之比的绝对值等于  $R_1$

10. 图为一空间探测器的示意图， $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  是四个喷气发动机， $P_1$ 、 $P_3$  的连线与空间一固定坐

标系的 x 轴平行， $P_2$ 、 $P_4$  的连线与 y 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  $v_0$  向正 x 方向平动。要使探测器改为向正 x 偏负 y  $60^\circ$

的方向以原来的速率  $v_0$  平动，则可

(A) 先开动  $P_1$  适当时间，再开动  $P_4$  适当时间  
 (B) 先开动  $P_3$  适当时间，再开动  $P_2$  适当时间

(C) 开动  $P_4$  适当时间  
 (D) 先开动  $P_3$  适当时间，再开动  $P_4$  适当时间

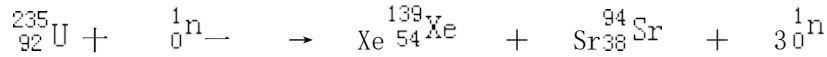
## 第 II 卷（非选择题 共 110 分）

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. 裂变反应是目前核能利用中常用的反应。以原子核  ${}_{92}^{235}\text{U}$  为燃料的反应堆中，当  ${}_{92}^{235}\text{U}$

俘获一个慢中

子后发生的裂变反应可以有多种方式，其中一种可表示为

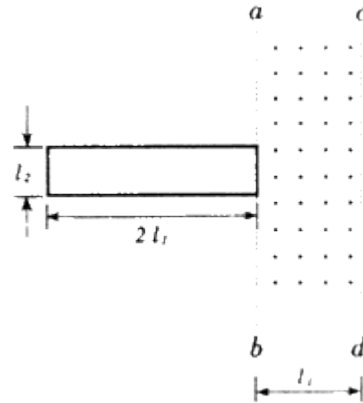


235.0439      1.0087      138.9178      93.9154

反应方程下方的数字是中子及有关原子的静止质量（以原子质量单位 u 为单位）。已知 1u 的质量对

应的能量为  $9.3 \times 10^2$  MeV，此裂变反应释放出的能量是 MeV。

12. 空间存在以 ab、cd 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  $l_1$ 、现有一矩形线框处在图中纸面内，它的短边与 ab 重合，长度为  $l_2$  长边的长度为  $2l_1$ ，如图所示。某时刻线框以初速  $v$  沿与 ab 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  $R$ 。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\_\_\_\_\_。



13. 假设在 NaCl 蒸气中存在由钠离子  $\text{Na}^+$  和氯离子  $\text{Cl}^-$  靠静电相互作用构成的单个氯化钠 NaCl 分子。

若取  $\text{Na}^+$  与  $\text{Cl}^-$  相距无限远时其电势能为零，一个 NaCl 分子的电势能为  $-6.1$  eV。已知使一个中

性钠原子 Na 最外层的电子脱离钠原子而形成钠离子  $\text{Na}^+$  所需的能量（电离能）为  $5.1$  eV，使一

个中性氯原子 Cl 结合一个电子形成氯离子  $\text{Cl}^-$  所放出的能量（亲和能）为  $3.8$  eV。由此可算出，

在将一个 NaCl 分子分解成彼此远离的中性钠原子 Na 和中性氯原子 Cl 的过程中，外界供给的总能量

等于\_\_\_\_\_ eV。

### 三、本题共 3 小题，共 10 分，把答案填在题中的横线上或按题目要求作图。

14. (6 分) 某同学用图：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。图中 PQ 是斜

槽，以为水平槽，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

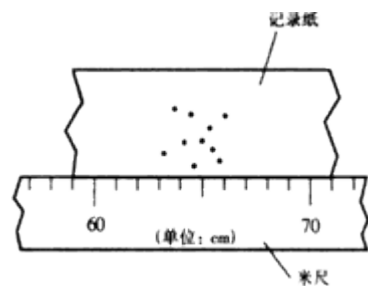
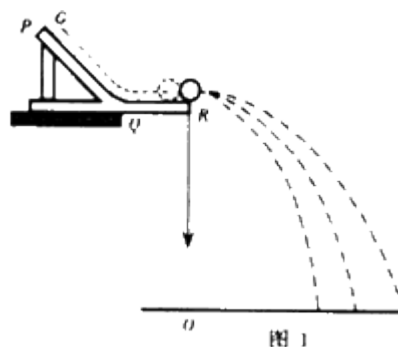
位于水平地面的

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，和下球碰撞后，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：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 球的水平射程应取为\_\_\_\_\_cm。
- (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) 水平槽上未放日球时，测量人球落点位置到 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 G 点相对于水平槽面的高度

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  $d$ ， $d$  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  $d$ 。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，屏与江源的距离足够远，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

成象的象距等于

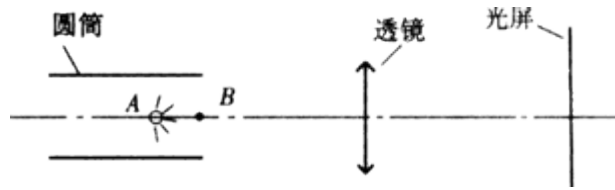
第二次成象的象距。然后进行以下的测量：

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



用测得的物理量可得

$d = \frac{f^2}{x}$ . (应说明各符号所代表的物理量)

16. (8分) 从下表中选出适当的实验器材，设计一电路来测量电流表  $A_1$  的内阻  $r_1$ ，要求方法简捷，有

尽可能高的测量精度，并能测得多组数据。

器材 (代号)	规格
电流表 ( $A_1$ )	
电流表 ( $A_2$ )	
电压表 ( $V$ )	
电阻 ( $R_1$ )	
滑动变阻器 ( $R_2$ )	
电池 ( $E$ )	
电键 ( $K$ ) 导线若干	量程 100mA, 内阻 $r_1$ 待测 (约 $40\Omega$ )
量程 $500\mu A$ , 内阻 $r_2 = 750\Omega$	
量程 10V, 内阻 $r_3 = 10k\Omega$	
阻值约 $100\Omega$ , 作保护电阻用	
总阻值约 $50\Omega$	
电动势 1.5V, 内阻很小	

(1) 在虚线方框中画出电路图，标明所用器材的代号。

(2) 若选测量数据中的一组来计算  $r_1$ ，则所用的表达式为  $r_1 = \frac{U_1 I_2}{I_1 I_2 - I_1 I_1}$ ，式中各符号的意义是：

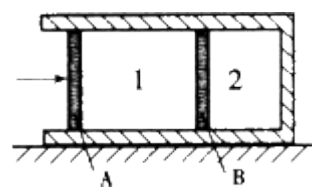
\_\_\_\_\_.

**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**

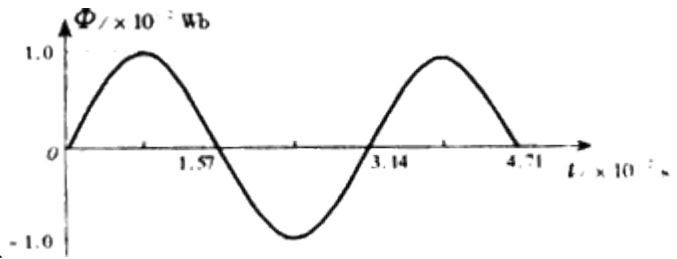
**的不得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。**

17. (11分) 一横截面积为  $S$  的气缸水平放置，固定不动。气缸壁是导热的。两个活塞  $A$  和  $B$  将气缸分

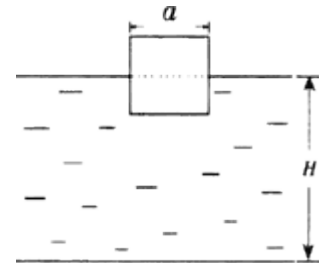
融为 1、2 两气室，达到平衡时 1、2 两气室体积之比为 3:2，如图所示，在室温不



变的条件下，缓慢推动活塞 A，使之向右移动一段距离  $d$ 。求活塞 B 向右移动的距离。不计活塞与气缸壁之间的摩擦。



18. (2分) 一小型发电机的矩形线圈的匀强磁场中以恒定的角速度  $\omega$  绕垂直于磁场方向的固定轴转动。线圈匝数  $n=100$ 。穿过每匝线圈的磁通  $\phi$  随时间按正弦规律变化，如图所示，发电机内阻  $r=5.0\Omega$ ，外电路电阻  $R=95\Omega$ 。已知感应电动势的最大值  $E_m=n\omega\phi_m$ ，其中  $\phi_m$  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。



19. (13分) 面积很大的水池，水深为  $H$ ，水面上浮着一正方体木块。木块边长为  $a$ ，密度为水的  $1/2$ ，

质量为  $m$ 。开始时，木块静止，有一半没入水中，如图所示。现用力  $F$  将木块缓慢地压到池底。不计摩擦。求

- (1) 从木块刚好完全没入水中到停在池底的过程中，池水势能的改变量。
- (2) 从开始到木块刚好完全没入水的过程中，力  $F$  所做的功。

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  $98^\circ$  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  $98^\circ$  和北纬  $\alpha=40^\circ$ ，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）。

21. (13分) 图示为一种可用于测量电子电量  $e$  与质量  $m$  比例  $e/m$  的阴极射线管，管内

处于真空状态。图

中 L 是灯丝，当接上电源时可发出电子。A 是中央有小圆孔的金属板，当 L 和 A 间加上电压时(其电压

值比灯丝电压大很多)，电子将被加速并沿图中虚直线所示的路径到达荧光屏 S 上的 O 点，发出荧

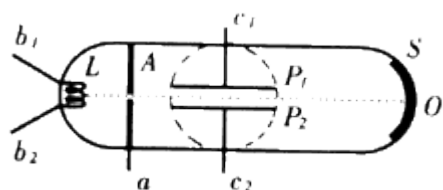
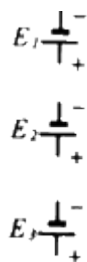
光。P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub> 为两块平行于虚直线的金属板，已知两板间距为 d。在虚线所示的圆形区域内可施加一

匀强磁场，已知其磁感强度为 B，方向垂直纸面向外。a、b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub>、c<sub>1</sub>、c<sub>2</sub> 都是固定在管壳上的金

属引线，E<sub>1</sub>、E<sub>2</sub>、E<sub>3</sub> 是三个电压可调并可读出其电压值的直流电源。

(1) 试在图中画出三个电源与阴极射线管的有关引线的连线。

(2) 导出计算 e/m 的表达式。要求用应测物理量及题给已知量表示。



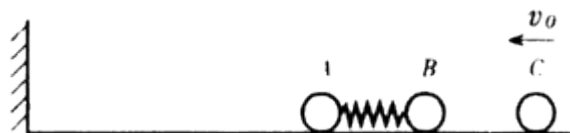
22. (14 分) 在原子核物理中，研究核子与核子关联的最有效途径是“双电荷交换反应”，这类反应的

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 v<sub>0</sub> 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 m。

(1) 求弹簧长度刚被锁定后 A 球的速度。

(2) 求在 A 球离开挡板 P 之后的运动过程中，弹簧的最大弹性势能。

绝密 ★ 启用前

## 2000年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)

### 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来说明评分标准的.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. D      4. BCD      5. AD  
6. D      7. AC      8. AB      9. BCD      10. A

B 卷选择题答案:

1. B      2. B      3. B      4. ACD      5. BC  
6. A      7. AD      8. CD      9. ACD      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.  $1.8 \times 10^2$  (5分)      12.  $\frac{2v(l_2B)^2}{R}l_1$  (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.

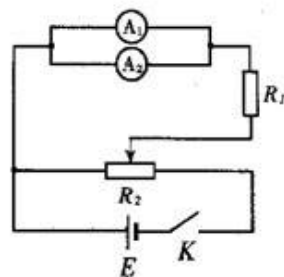
14. (1) 64.7 (3分,答数在 64.2 到 65.2 范围内的都给分.)

(2) A、B、D (3分,不是 A、B、D 的均给零分.)

15. 移动透镜,当屏上得到光源清晰的象时,测量象距  $v$ ;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  $l$ .

$d = v - l$  (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) 如图所示。(5分.若电阻  $R_1$  与电池串联,不扣分;若  $R_2$  用作限流电阻,正确的同样给分.)



$$(2) r_1 = \frac{I_2}{I_1} r_2$$

$I_1$  表示通过电流表  $A_1$  的电流,  $I_2$  表示通过电流表  $A_2$  的电流,  $r_2$  表示电流表  $A_2$  的内阻。(3分,未说明  $r_2$  的不扣分.)

四. 参考解答及评分标准:

17. 参考解答:

因气缸水平放置,又不计活塞的摩擦,故平衡时两气室内的压强必相等. 设初态时气室内压强为  $p_0$ ,气室 1,2 的体积分别为  $V_1$  和  $V_2$ ;在活塞 A 向右移动  $d$  的过程中活塞 B 向右移动的距离为  $x$ ;最后气缸内压强为  $p$ . 因温度不变,分别对气室 1 和 2 的气体运用玻意耳定律,得

$$\text{气室 1} \quad p_0 V_1 = p(V_1 - Sd + Sx) \quad \text{①}$$

$$\text{气室 2} \quad p_0 V_2 = p(V_2 - Sx) \quad \text{②}$$

由 ①、② 两式解得

$$x = \frac{V_2}{V_1 + V_2} d \quad \text{③}$$

由题意,  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$ , 得

$$x = \frac{2}{5} d \quad \text{④}$$

评分标准: 本题 11 分. ① 式 4 分, ② 式 3 分, 得出 ③ 式 2 分, 算出 ④ 式再给 2 分.

18. 参考解答:

已知感应电动势的最大值

$$E_m = n\omega\Phi_m \quad \text{①}$$

设线圈在磁场中转动的周期为  $T$ , 则有

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \text{②}$$

根据欧姆定律, 电路中电流的最大值为

$$I_m = \frac{E_m}{R + r} \quad \text{③}$$

设交流电流表的读数为  $I$ , 它是电流的有效值, 根据有效值与最大值的关系, 有

$$I = \frac{1}{\sqrt{2}} I_m \quad \text{④}$$

由题给的  $\Phi - t$  图线可读得

$$\Phi_m = 1.0 \times 10^{-2} \text{ Wb} \quad \text{⑤}$$

$$T = 3.14 \times 10^{-2} \text{ s} \quad \text{⑥}$$

解以上各式,并代入数据,得

$$I = 1.4 \text{ A} \quad \text{⑦}$$

评分标准:本题 12 分. ② 式 1 分,③ 式 2 分,④ 式 3 分,⑤ 式 2 分,⑥ 式 2 分,⑦ 式 2 分.

19. 参考解答:

(1) 图 1 中 1 和 2 分别表示木块在刚没入水中时和到达池底时的位置. 木块从 1 移到 2, 相当于使同体积的水从 2 移到 1, 所以池水势能的改变量等于这部分水在位置 1 和在位置 2 的势能之差. 因为木块密度为水的  $\frac{1}{2}$ , 木块的质量为  $m$ , 所以与木块同体积的水的质量为  $2m$ . 故池水势能的改变量

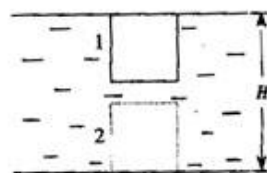


图 1

$$\Delta E = 2mg(H - \frac{a}{2}) - 2mg \cdot \frac{a}{2} = 2mg(H - a) \quad \text{①}$$

(2) 因水池面积很大, 可忽略因木块压入水中所引起的水深变化. 木块刚好完全没入水中时, 图 2 中原来处于划斜线区域的水被排开, 后果等效于使这部分水平铺于水面, 这部分水的质量为  $m$ , 其势能的改变量为

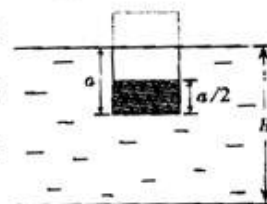


图 2

$$\Delta E_{\text{水}} = mgH - mg(H - \frac{3}{4}a) = \frac{3}{4}mga \quad \text{②}$$

木块势能的改变量为

$$\Delta E_{\text{木}} = mg(H - \frac{a}{2}) - mgH = -\frac{1}{2}mga \quad \text{③}$$

根据功能原理, 力  $F$  所做的功

$$W = \Delta E_{\text{水}} + \Delta E_{\text{木}} = \frac{1}{4}mga \quad \text{④}$$

评分标准: 本题 13 分.

第(1) 问 4 分. ① 式 4 分, 有任何错误不给分.

第(2) 问 9 分. 其中 ② 式 4 分, ③ 式 3 分, ④ 式 2 分.

20. 参考解答:

设  $m$  为卫星质量,  $M$  为地球质量,  $r$  为卫星到地球中心的距离,  $\omega$  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,

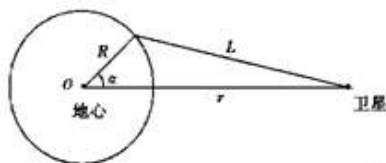
$$G \frac{mM}{r^2} = m r \omega^2 \quad ①$$

式中  $G$  为万有引力恒量. 因同步卫星绕地心转动的角速度  $\omega$  与地球自转的角速度相等, 有

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad ②$$

因  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$

得  $GM = gR^2 \quad ③$



设嘉峪关到同步卫星的距离为  $L$ , 如图所示, 由余弦定理

$$L = \sqrt{r^2 + R^2 - 2rR \cos \alpha} \quad ④$$

所求时间为

$$t = \frac{L}{c} \quad ⑤$$

由以上各式得

$$t = \frac{\sqrt{\left(\frac{R^2 g T^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{2}{3}} + R^2 - 2R\left(\frac{R^2 g T^2}{4\pi^2}\right)^{\frac{1}{3}} \cos \alpha}}{c} \quad ⑥$$

评分标准: 本题 12 分. ① 式 1 分, ② 式 2 分, ③ 式 1 分, ④ 式 5 分, ⑤ 式 1 分, ⑥ 式 2 分.

21. 参考解答:

(1) 各电源的连线如图.

(2) 设加速电压为  $U_2$ , 电子加速后穿过小孔的速度为  $v$ , 则有

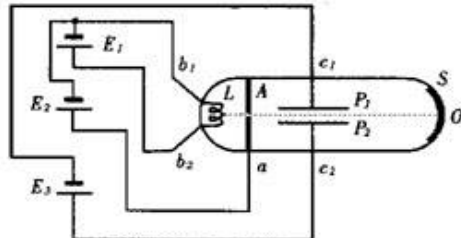
$$\frac{1}{2} m v^2 = e U_2 \quad ①$$

施加磁场后, 要使电子仍打在  $O$  点, 应在  $P_1$ 、 $P_2$  之间加上适当的电压  $U_3$ , 使电子所受的电场力和洛伦兹力平衡, 有

$$\frac{U_3}{d} e = e B v \quad ②$$

由 ①、② 两式可解得

$$\frac{e}{m} = \frac{U_3^2}{2 U_2 B^2 d^2} \quad ③$$



评分标准: 本题 13 分.

第(1) 问 5 分. 其中灯丝电压和加速电压共占 2 分, 有错不给分 ( $E_1$  正负极接反不扣分); 偏转电压占 3 分, 有错不给分.

第(2) 问 8 分. 其中 ① 式 2 分, ② 式 4 分, ③ 式 2 分.

22. 参考解答:

(1) 设  $C$  球与  $B$  球粘结成  $D$  时,  $D$  的速度为  $v_1$ , 由动量守恒, 有

$$mv_0 = (m + m)v_1 \quad ①$$

当弹簧压至最短时,  $D$  与  $A$  的速度相等, 设此速度为  $v_2$ , 由动量守恒, 有

$$2mv_1 = 3mv_2 \quad ②$$

由 ①、② 两式得  $A$  的速度

$$v_2 = \frac{1}{3}v_0 \quad ③$$

(2) 设弹簧长度被锁定后, 贮存在弹簧中的势能为  $E_p$ , 由能量守恒, 有

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv_2^2 + E_p \quad ④$$

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  $v_3$ , 则有

$$E_p = \frac{1}{2}(2m) \cdot v_3^2 \quad ⑤$$

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  $v_4$ , 由动量守恒, 有

$$2mv_3 = 3mv_4 \quad ⑥$$

当弹簧伸到最长时, 其势能最大, 设此势能为  $E_p'$ , 由能量守恒, 有

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv_4^2 + E_p' \quad ⑦$$

解以上各式得

$$E_p' = \frac{1}{36}mv_0^2 \quad ⑧$$

评分标准: 本题 14 分.

第(1)问 5 分. 其中 ① 式 2 分, ② 式 2 分, ③ 1 分.

第(2)问 9 分. 其中 ④ 式 2 分, ⑤ 式 3 分, ⑥ 式 1 分, ⑦ 式 2 分, ⑧ 式 1 分.