

全国各类成人高等学校 统一招生模拟考试 试题集



物理·化学



北京市成人教育考试办公室



北京师范大学出版社

**全国各类成人高等学校
统一招生模拟考试试题集**

(物理·化学)

北京市成人教育考试办公室 编

登 记

№

- 1、为了充分便利读者和提高图书的利用率，读者借书应按时归还。
- 2、图书不得污损、折角、涂写、撕毁或遗失，否则照章处理。

№ 2—3

北京师范大学出版社

(京)新登字160号

**全国各类成人高等学校
统一招生模拟考试试题集
(物理·化学)**

北京市成人教育考试办公室 编
责任校对 贺子 责任印制 刘林

*

北京师范大学出版社出版发行
全国新华书店经销
北京怀柔渤海印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 12.5 字数: 300千
1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷
印数: 1—20 000

ISBN7-303-01813-1/G·1151

定价: 8.50元

前 言

为了帮助成人高考考生搞好复习，做好应试前的准备，掌握试题类型，提高应试能力，经国家教委有关部门批准，由北京市成人教育考试办公室会同北京师范大学出版社，组织对于指导成人高考复习具有丰富经验的专家、教授参加编写出《全国各类成人高等学校统一招生模拟考试试题集》丛书。本套丛书包括“语文”、“政治”、“数学”（文、理）、“史地”、“物化”、“英语”共6本。

这套丛书是专为成人高考考生编写的，在编写过程中，我们着重考虑了下列几点：（1）各科不论在内容、题型、题量、难易程度及分数比例上，均严格按照国家教委制定的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》的要求而命题。（2）组织对于指导成人高考复习具有丰富经验的专家、教授参加编写，他们既掌握国家教委对成人高考复习考试的要求，其中多数人参加过成人高考的出题工作，又掌握成人学习的特点、规律。（3）在编写中尽力体现几年来对成人高考要求的新精神、新信息。（4）针对性、实用性是这套书的一大特点。

总之，读者可在系统复习的基础上，通过本丛书中的模拟试题测试，达到全面检查和提高学习效果的目的。

这套丛书的编写委员会成员：

主 编：张锡崑

副主编：张宝祥 曹起祥 潘乃新

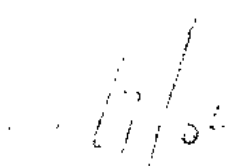
编 委：沈 淳 刘亚平 李如鸾 潘筱萍 牛瑞纯

王 才 韩景辉 马世言 刘 尧 史景文

参加“物理”科目编写的同志有：马世言，李树人，张启林，魏新成，陈玉萍。参加“化学”科目编写的同志有：刘 尧，王 钰，宋佩茹，宋恩来，张达人。

编者

1992年6月



目 录

物理部分

模拟试题(一)	(1)
模拟试题(一) 参考答案、评分标准及评析	(6)
模拟试题(二)	(15)
模拟试题(二) 参考答案、评分标准及评析	(20)
模拟试题(三)	(32)
模拟试题(三) 参考答案、评分标准及评析	(37)
模拟试题(四)	(47)
模拟试题(四) 参考答案、评分标准及评析	(52)
模拟试题(五)	(61)
模拟试题(五) 参考答案、评分标准及评析	(66)
模拟试题(六)	(77)
模拟试题(六) 参考答案、评分标准及评析	(82)

化学部分

模拟试题(一)	(92)
模拟试题(一) 参考答案及解题思路	(97)
模拟试题(二)	(109)
模拟试题(二) 参考答案及解题思路	(114)
模拟试题(三)	(128)
模拟试题(三) 参考答案及解题思路	(133)
模拟试题(四)	(144)
模拟试题(四) 参考答案及解题思路	(149)
模拟试题(五)	(161)
模拟试题(五) 参考答案及解题思路	(166)
模拟试题(六)	(177)
模拟试题(六) 参考答案及解题思路	(182)

物理部分

模拟试题（一）

题 号	一	二	三		总 分
			25	26	
分 数					

得分	评卷人

一、选择题：本大题共16小题，每小题3分，共48分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，把所选项前的字母填在题后括号内。

1. 在光滑水平地面上有一个物体，受到一个逐渐减小的力，力的方向跟速度方向相同，则
- A. 物体的加速度越来越大，速度越来越大。
 - B. 物体的加速度越来越小，速度越来越小。
 - C. 物体的加速度越来越大，速度越来越小。
 - D. 物体的加速度越来越小，速度越来越大。

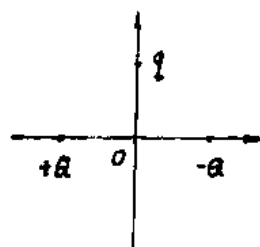
答：〔 〕

2. 铯的逸出功是 3.0×10^{-19} 焦，锂的逸出功是 4.0×10^{-19} 焦，今用频率为 5.1×10^{14} 赫的黄光分别照射铯和锂，则（普朗克恒量为 $h = 6.6 \times 10^{-34}$ 焦·秒）

- A. 铯能产生光电效应，锂不能产生光电效应；
- B. 锂能产生光电效应，铯不能产生光电效应；
- C. 两者都能产生光电效应；
- D. 两者都不能产生光电效应。

答：〔 〕

3. 在直角坐标系 xOy 中，在 x 轴上离原点 O 等距离的两点分别固定着等量异号的点电荷 $+Q$ 和 $-Q$ ，另有一个点电荷 q 在 y 轴上运动，如图所示。则在 q 运动过程中



- A. 电场力作负功；
- B. 电场力作正功；
- C. 电场力作正功还是作负功，由电荷 q 的正、负决定；
- D. 电场力不作功。

答：〔 〕

4. 两个相向运动的物体，碰撞后都变为静止状态。它们的质量分别为 m_1 和 m_2 ，已知 $m_1 = 3m_2$ ，则它们碰撞前动能之比

- A. $E_1/E_2 = 9$ ；
- B. $E_1/E_2 = 3$ ；
- C. $E_1/E_2 = 1/3$ ；

D. $E_1/E_2 = 1/9$.

答: []

5. 一理想变压器的原、副线圈的匝数分别为 N_1 和 N_2 , 原线圈两端和副线圈两端的电压分别为 U_1 和 U_2 , 原线圈和副线圈的电流分别为 I_1 和 I_2 , 若已知 $U_1 < U_2$, 则

A. $I_1 > I_2$, $N_1 < N_2$;

B. $I_1 > I_2$, $N_1 > N_2$;

C. $I_1 < I_2$, $N_1 < N_2$;

D. $I_1 < I_2$, $N_1 > N_2$.

答: []

6. 某一单色光, 由真空射入玻璃, 那么, 它的

A. 频率不变, 波长和传播速度都增大;

B. 频率不变, 波长和传播速度都减小;

C. 波长不变, 频率和传播速度都增大;

D. 波长不变, 频率和传播速度都减小.

答: []

7. 质子、中子和氦核的质量为 m_1 、 m_2 和 m_3 , 真空中的光速为 C , 当质子和中子结合成氦核时放出的能量为

A. $m_3 C^2$;

B. $(m_1 + m_2) C^2$;

C. $(m_3 - m_2 - m_1) C^2$;

D. $(m_1 + m_2 - m_3) C^2$.

答: []

8. 一个质量为 m 的小球, 以速度 v 垂直射向墙壁, 碰壁后又以相同的速度被反向弹回, 则小球受到的冲量大小是

A. 0;

B. $\frac{1}{2}mv$;

C. $2mv$;

D. mv .

答: []

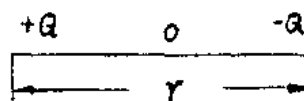
9. 两个等量异号的点电荷 $+Q$ 和 $-Q$, 相距为 r , 在它们连线的中点 o 处放置另一点电荷 q , 如图所示, 则 q 所受的电场力的大小等于

A. 0;

B. $K \frac{8Qq}{r^2}$;

C. $K \frac{Qq}{r^2}$;

D. $K \frac{2Qq}{r^2}$.



答: []

10. 一个运动的物体, 如果保持其加速度大小恒定, 那么

- A. 物体的速度一定增大或减小;
- B. 合外力一定对该物体做功, 该物体动能一定改变;
- C. 合外力对物体一定产生冲量作用, 该物体动量一定改变;
- D. 物体有可能出现速度大小、动量大小、功能大小均保持恒定的情况。

答: []

11. 一平行板电容器接在电源上, 保持两极板间电压不变, 当两极板间的距离增大时, 如图所示, 则

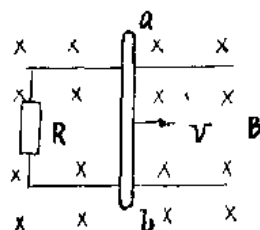
- A. 两极板间的电场强度将减小, 极板上的电量也将减小;
- B. 两极板间的电场强度将减小, 极板上的电量将增大;
- C. 两极板间的电场强度将增大, 极板上的电量将减小;
- D. 两极板间的电场强度将增大, 极板上的电量也将增大。



答: []

12. 如图所示, 有一个方向垂直于纸面向里的匀强磁场 B , 长度为 l 的导线 ab 可以无摩擦地在金属轨道上滑动, 除电阻 R 外, 其它部分电阻不计, 当 ab 以匀速 v 向右运动时, 须施加一个外力的大小和方向为

- A. $B^2 l^2 v / R$, 向左;
- B. $B l v / R$, 向右;
- C. $B^2 l^2 v^2 / R$, 向左;
- D. $B^2 l^2 v / R$, 向右。



答: []

13. 氢原子处在量子数 $n = 6$ 的激发态时, 可能产生的光子个数应为

- A. 15个;
- B. 5个;
- C. 1个;
- D. 6个。

答: []

14. 一定质量的理想气体吸热膨胀, 并保持压强不变, 则它的内能增加。

- A. 它吸收的热量等于内能的增量;
- B. 它吸收的热量小于内能的增量;
- C. 它吸收的热量大于内能的增量;
- D. 它吸收的热量可以大于内能增量, 也可以小于内能增量。

答: []

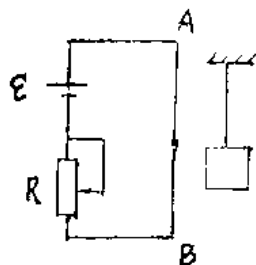
15. 放射性原子核放出一个 α 粒子再放出一个 β 粒子, 变成一个新原子核, 则新核比原核

- A. 质子减少3个, 中子减少1个;
- B. 质子减少2个, 中子减少1个;
- C. 质子减少4个, 中子减少2个;

D. 质子减少1个, 中子减少3个。

答: []

16. 如图, 在通有电流的长直导线 AB 的一侧悬一金属线圈, AB 在线圈平面内, 用变阻器改变电阻, 使电流迅速增大, 在此过程中,



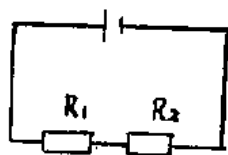
- A. 线圈中产生逆时针方向电流, 线圈向 AB 运动;
- B. 线圈中产生逆时针方向电流, 线圈离开 AB 运动;
- C. 线圈中产生顺时针方向电流, 线圈向 AB 运动;
- D. 线圈中产生顺时针方向电流, 线圈离开 AB 运动。

答: []

得分	评卷人

二、填空题: 本大题共8小题, 每小题4分, 共32分。把正确答案填在题中横线上。

17. 如图, 一个内阻不计, 电动势为 ε 的电源和电阻 R_1 、 R_2 串联, 将电阻 $R_1 = 60$ 欧短路, 电流增大到原来的4倍, 则另一个电阻 $R_2 =$ _____。



得分	
----	--

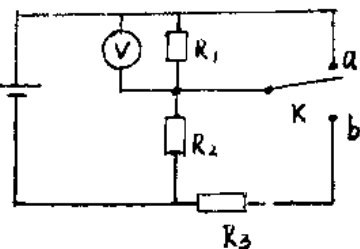
18. 一个做匀速圆周运动的物体, 若其角速度增加为原来的2倍, 圆周半径保持不变, 则所需的向心力比原来增加60牛顿, 那么, 物体原来所需的向心力为_____。

得分	
----	--

19. 已知玻璃的折射率 $n_1 = 1.5$, 金刚石的折射率 $n_2 = 2.4$, 要发生全反射, 应使光线从_____射向_____, 临界角为_____。

得分	
----	--

20. 在如图所示的电路中, 电源的电动势 $\varepsilon = 15$ 伏, 电阻 $R_1 = R_2 = R_3 = 10$ 欧。K为电键, 若不计电源内阻, 则电键与a点接通时, 电压表的读数为_____伏; 电键与b点接通时, 电压表的读数为_____伏。



得分	
----	--

21. 水中声波波速 $v = 1450$ 米/秒, 若振动频率为725赫, 则两个位移相等, 振动方向相反的点间最近距离为_____。

得分	
----	--

22. 在湖面下20米处 (温度为 4°C), 有一个体积为4厘米³的气泡升到湖面上来, 湖面的温度为 17°C , 大气压强为76厘米水银柱。则它升到湖面时的体积为_____。

得分

23. 汽车重两吨, 以36千米/小时的速度行驶, 它的动能是_____, 若汽车行驶的速度增加到原来速度的2倍, 则动能是原来动能的_____倍。

得分

24. 以 60° 的倾角抛出一物体(空气阻力不计), 它达到最高点时的动量大小跟刚抛出时的动量的大小之比等于_____, 物体达到最高点时的动能跟刚抛出时动能之比等于_____。

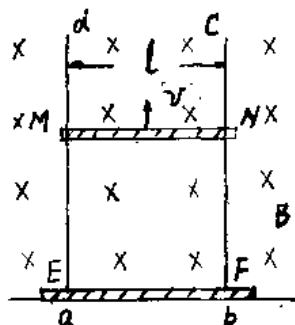
得分

三、计算题: 本大题共2小题; 每小题10分。解答要求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, 而未写出主要演算过程的, 不能得分。

得分

评卷人

25. 如图所示, 两根竖直固定的金属导轨 ad 和 bc 相距 $l = 0.2$ 米, 另外两根水平金属杆 MN 和 EF 可沿导轨无摩擦地滑动, EF 杆放置在水平绝缘平台上, 回路 $NMEF$ 置于匀强磁场内, 磁场方向垂直于导轨平面向里, 磁感应强度 $B = 1$ 特。



(1) EF 杆不动, MN 杆以速度 $V = 0.1$ 米/秒向上运动时, 回路中感应电动势为多大? 方向如何?

(2) 回路 $NMEF$ 的总电阻 $R = 0.2$ 欧(竖直金属导轨的电阻不计), EF 杆的质量 $m = 10^{-2}$ 千克, MN 杆须有多大的速度向上运动, EF 杆将开始向上运动? ($g = 10$ 米/秒 2)

解:

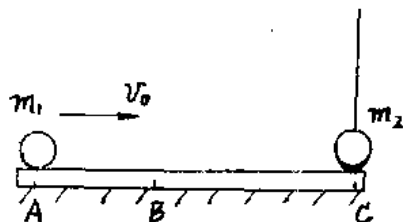
得分

评卷人

26. 如图所示, 水平面 AC 长1.5米, 光滑的 BC 部分长1.0米, AB 段的滑动摩擦系数 $\mu = 0.1$, $m_1 = 0.1$ 千克, $m_2 = 0.4$ 千克, m_2 的

悬线长2.5厘米, 恰在 C 处外侧, 当 m_1 以速度 $v_0 = \sqrt{10}$ 米/秒, 从 A 点出发运动到 C 点与 m_2 发生碰撞, 碰撞后 m_1 被弹回, 运动到 A 点恰好停止。(不计空气阻力, g 取10米/秒 2) 求:

- (1) 碰撞后, m_2 在 C 点的速度;
- (2) 碰撞后, m_2 在 C 点时, 吊线受的拉力;
- (3) m_2 能否做圆周运动? 为什么?



解:

模拟试题(一)参考答案、评分标准及评析

一、选择题: 全题48分, 每小题3分。本题只要求写出答案, 不要求说明理由或列出算式。

1. [参考答案]: 根据牛顿第二定律可知, 力与加速度成正比, 力的方向与加速度方向相同。因此, 当力逐渐减小, 其加速度也逐渐减小, 但速度仍然越来越大, 只不过速度增加得缓慢而已。

答: [D]。

2. [参考答案]: 由爱因斯坦的光电效应方程式, $-\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - w$ 可知, 当 $h\nu > w$ 时, 才能产生光电效应。

此题 $h\nu = 6.6 \times 10^{-34} \times 5.1 \times 10^{14} = 3.4 \times 10^{-19}$ (焦), 因为 $3.4 \times 10^{-19} > 3.0 \times 10^{-19}$, $3.4 \times 10^{-19} < 4.0 \times 10^{-19}$, 所以铯能产生光电效应, 锂不能产生光电效应。

答: [A]。

3. [参考答案]: 由于 y 轴上各点距 $+Q$ 和 $-Q$ 等距离, 所以 y 轴上各点的电势相等, 且皆为零, 那么, q 在 y 轴上运动时, 电场力不做功。

或者这样理解: 电荷 $+Q$ 和 $-Q$ 在 y 轴上各点产生的场强方向与 x 轴平行, 则电荷 q 所受电场力方向与 x 轴平行, 而电荷 q 的移动方向与 x 轴垂直, 因沿电场力方向 q 无位移, 所以 电场力不做功

答: [D]。

4. [参考答案]: 设碰撞前两物体的速度分别为 v_1 和 v_2 。根据动量守恒定律可得

$$3m_1v_1 + m_2v_2 = 0$$

由此可解得, 两物体速度之间的关系为

$$v_2 = -3v_1$$

式号负号表示碰撞前两物体的速度方向相反。

碰撞前两物体的动能分别为 $E_1 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}3m_2v_1^2$ 和 $E_2 = \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}$

$m_2(3v_1)^2 = \frac{1}{2}m_29v_1^2$, 则它们动能之比为

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2}3m_2v_1^2}{\frac{1}{2}m_29v_1^2} = \frac{1}{3}$$

答: [C].

5. [参考答案]: 变压器原、副线圈的端电压之比等于这两个线圈的匝数比, 即

$$U_1 : U_2 = N_1 : N_2$$

由于 $U_1 < U_2$, 所以 $N_1 < N_2$.

理想变压器的输出功率等于输入功率, 即

$$I_1 U_1 = I_2 U_2$$

由于 $U_1 < U_2$, 所以 $I_1 > I_2$.

答: [A].

6. [参考答案]: 实验指出, 在真空中各单色光的速度相同, 都是 $C = 3.0 \times 10^8$ 米/秒, 而在媒质中, 光速与媒质的折射率成反比, 即 $v = \frac{C}{n}$, 在折射率大的媒质中光速小, 而玻璃的折射率 $n > 1$, 则光在玻璃中的传播速度小于光在真空中的传播速度; 光的频率是由光源决定的, 与媒质无关, 从光源发出的某一频率的单色光, 不论在何种媒质中传播, 光的频率都不改变, 光的波长是由光速和频率决定的, 即 $\lambda = \frac{v}{f}$. 对某一频率的光, 在不同媒质中波长不同, 而在同一媒质中不同频率的光, 波长也不同, 本题由于频率不变, 光速减小, 所以波长也减小.

答: [B].

7. [参考答案]: 当核子结合成原子核时, 放出结合能, 原子核的质量要小于核子的总质量, 这叫质量亏损 Δm , 本题中 $\Delta m = (m_1 + m_2 - m_3)$.

知道了原子核的质量亏损, 根据爱因斯坦的质能公式 $E = mc^2$, 可知放出的能量为

$$\Delta E = \Delta m C^2 = (m_1 + m_2 - m_3) C^2$$

答: [D].

8. [参考答案]: 取小球被反向弹回的速度方向为正方向, 则小球与墙壁碰撞前后的动量变化为

$$\Delta mv = mv - (-mv) = 2mv$$

根据动量定理可知, 小球受到的冲量大小为 $Ft = 2mv$.

答: [C].

[评析]: 动量、动量变化和冲量都是矢量。动量定理不但说明了外力的冲量和物体动量变化之间的数量关系, 而且也说明了它们之间的方向关系, 外力的冲量的方向跟物体动量变化的方向相同, 而外力冲量的方向跟物体动量的方向不一定相同, 动量和动量变化的方向也不一定相同。

在应用动量定理求解在一条直线上运动的问题时, 可沿着直线任选一个方向为正方向, 凡跟正方向相同的量都取正值, 否则取负值, 得出结果时, 凡得正值的物理量的方向跟正方向相同, 否则跟正方向相反。

9. [参考答案]: 根据库仑定律可知, $+Q$ 与 q 之间的电场力为

$$F_1 = k \frac{Qq}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = k \frac{4Qq}{r^2}$$

电场力 F_1 为正值, 因 $+Q$ 与 q 同号, 为斥力, 向方向右。

$-Q$ 与 q 之间的电场力为

$$\left(F_2 = k \frac{-Q \cdot q}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = k \frac{-4Qq}{r^2} \right)$$

电场力 F_2 为负值, 说明 $-Q$ 与 q 异号, 为引力, 方向也向右, 那么, q 所受总电场力为

$$F = F_1 + F_2 = k \frac{4Qq}{r^2} + k \frac{4Qq}{r^2} = k \frac{8Qq}{r^2}$$

答: [B].

〔评析〕: 两个点电荷之间的相互作用力, 不因第三个点电荷的存在而受影响. 求 n 个电荷对另一个电荷的作用力的合力时, 应遵循矢量合成法则 (几何和) 求出合力. 当这些力都在一条直线上时, 几何和就变成代数和. 在求代数和时, 应根据这些力的方向, 来确定这些力的量值相加还是相减, 而决不应根据表示斥力和引力的正、负号来求代数和.

10. [参考答案]: 题设中并未指明物体是做直线运动, 还是做曲线运动, 因此回答此题时必须全面考虑, 做出正确选择.

因为直线运动可以看成曲线运动的一个特例, 所以我们选择曲线运动来讨论.

比如, 一个物体在水平面内做匀速圆周运动, 其加速度大小恒定, 而方向每时每刻都指向圆心, 即加速度方向时刻在变化, 它说明速度大小不变, 而速度方向时刻也在变化. 与此加速度对应的力——向心力与物体的位移处处垂直, 所以此力不做功, 动能也不改变, 因为速度方向时刻在变化, 所以动量也时刻在变化, 当然, 由于冲量是力对时间的积累作用, 向心力在一段时间内作用的结果也可能不改变物体的动量, 比如, 在一周期内的向心力的冲量 $FT = mv - mv = 0$, 即动量不变, 显然, 作匀速圆周运动的物体, 由于速度大小不变, 因而动能也不变, 尽管动量在变化, 但动量的大小不变.

答: [D].

11. [参考答案]: 电容 C 是表征电容器容纳电荷本领的物理量, 其大小完全由电容器本身的条件决定, 跟电容器是否带电, 或带多少电无关. 对于平行板电容器的电容 C , 跟介电常数 ϵ 成正比, 跟极板正对面积 S 成正比, 跟两极板间的距离成反比, 则当两极板间的距离增大时, 电容 C 将减小.

由电容的定义 $C = \frac{Q}{U}$ 可知, 当两极板间电压保持不变时, 由于电容 C 减小, 所以电量 Q 也将减小. 充电后平行板电容器两极板间的电场为匀强电场, 所以两极板间的电场强度也将减小.

答: [A].

〔评析〕: 在讨论和判断有关电容器的问题时, 必须明确一个前提, 是两极板间的电压保持不变 (电容器两极板与电源相联), 还是两极板所带电量不变 (电容器充电后断开电源), 否则是无意义的.

12. [参考答案]: 导线 ab 无摩擦地在金属轨道上滑动时要切割磁力线, 因而在 ab 上要产生感生电动势, 其大小为

$$e = Blv$$

根据右手定则可判断感生电动势的方向由 b 指向 a , 即 a 点的电势高于 b 点的电势, ab 与 R 组成一个闭合电路, 根据欧姆定律, 电路中的电流强度 I 为

$$I = \frac{e}{R} = \frac{Blv}{R}$$

根据安培定律可知, 通电导线在磁场中要受到磁场力的作用, 其磁场力的大小为

$$F = BIl = \frac{B^2 l^2 v}{R}$$

根据左手定则可判断磁场力的方向向左, 因此, 当 ab 以匀速 v 向右运动时须施一个大小为 $B^2 l^2 v / R$, 方向向右的外力。

答: [D]。

〔评析〕: 注意区别右手定则和左手定则, 并正确使用。

右手定则是判断导体因切割磁力线而产生感生电动势的规律的, 导体相对磁场有切割运动是因, 产生电流是果, 它反映的是机械能转化为电能的规律; 左手定则是判断导体因通电而在磁场中运动的规律的, 导体通电是因, 运动是果, 它反映的是电能转化为机械能的规律, 两者千万不能混淆。

13. [参考答案]: 根据玻尔理论, 处于第六能级的氢原子向较低能级跃迁时, 跃迁到任何一个较低能级都可以发出一个相应能量的光子, 可能产生的光子数可用“组合”的方法计算:

$$C_5^2 = \frac{A_6^2}{P_2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

即可发出15种不同能量的光子。

答: [A]。

〔评析〕: 由此可导出处于任意较高能级 E_n 的氢原子向低能级跃迁时可能发出的光子数为

$$C_{n-1}^1 = \frac{A_n^1}{P_2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

14. [参考答案]: 由题目可知, 气体吸热的同时, 一方面气体膨胀对外做功, 另一方面内能增加, 根据热力学第一定律 $Q = W + \Delta E$ 可知, $Q > \Delta E$ 。

答: [C]。

15. [参考答案]: 原子核放出一个 α 粒子, 它的电荷数比原来的原子核少2, 质量数比原来的原子核少4; 原子核放出一个 β 粒子, 它的电荷数比原来的原子核多1, 质量数跟原来的原子核相同, 那么, 放射性原子核放出一个 α 粒子再放出一个 β 粒子, 其电荷数比原来的原子核少1, 质量数比原来的原子核少4, 它相当于减少一个质子和3个中子。

答: [D]。

16. [参考答案]: 从题设可知, 导线 AB 中的电流由 A 流向 B , 且迅速增大。根据右手螺旋定则(安培定则)可知, 金属线圈处的磁场方向由里向外, 也迅速增强。根据楞次定律可知, 金属线圈中的感生电流的磁场方向由外向里。根据右手螺旋定则可知, 金属线圈中的感生电流方向为顺时针方向。根据右手定则可知, 金属线圈离开 AB 运动。

答: [D]。

〔评析〕: 本题考查了考生综合运用右手螺旋定则(安培定则)、楞次定律和左手定则的能力, 右手螺旋定则和左手定则容易掌握, 而掌握楞次定律并准确应用就比较困难。楞次定律是通过感生电流的磁场和原磁通量变化的关系判断感生电流方向的。利用楞次定律分析

具体问题的步骤是:

- (1) 明确原来磁场方向;
- (2) 确定穿过闭合回路的磁通量是增加还是减少;
- (3) 根据楞次定律确定感生电流的磁场方向;
- (4) 根据感生电流的磁场方向, 利用右手螺旋定则确定感生电流的方向。

这里应该指出, 感生电流来源于回路内磁通量的变化, 而感生电流又反过来阻碍回路内原磁通量的变化, 这种阻碍不是阻止, 回路内的原磁场还是要变化的, 感生电流的磁场只是延缓这种变化, 使之不能发生突变。

二、填空题: 全题32分, 每小题4分。本题只要求写出答案, 不要求说明理由或列出算式。

17. [参考答案]: 设原电流为 I , 由欧姆定律可知

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} = \frac{\mathcal{E}}{60 + R_2} \quad (1)$$

将 R_1 短路时, 其电流为

$$4I = \frac{\mathcal{E}}{R_2} \quad (2)$$

将式(1)和(2)联立, 可得 $R_2 = 20$ 欧。

答: 20欧。

18. [参考答案]: 设所求向心力为 F , 则 $F = m\omega^2 R$ (1)

当角速度增加为原来的2倍时, 其向心力为

$$F + 60 = m(2\omega)^2 R \quad (2)$$

由式(1)与(2)联立可解得, $F = 20$ 牛。

答: 20牛。

19. [参考答案]: 光发生全反射的条件是光从光密媒质射向光疏媒质。因为金刚石的折射率大于玻璃的折射率, 金刚石对玻璃而言是光密媒质, 则要发生全反射, 应使光线从金刚石射向玻璃。

光从金刚石射进玻璃时, 其临界角应满足

$$\sin A = n_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1.5}{2.4} = 0.625$$

其临界角 $A = \sin^{-1} 0.625 = 38^\circ 42'$ 。

答: 金刚石; 玻璃; $38^\circ 42'$ 或 $\sin^{-1} 0.625$ 。

20. [参考答案]: 当电键与 a 点接通时, R_1 被短路, 则电压表读数为0。

当电键与 b 点接通时, R_2 与 R_3 并联, 其阻值为 $R = \frac{10}{2} = 5$ 欧, 然后与 R_1 串联, 根据全电路欧姆定律, 可求得电路中的电流强度为

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + R_1} = \frac{15}{5 + 10} = 1 \text{ (安)}$$

R_1 两端电压, 即电压表的读数为 $I \cdot R_1 = 1 \times 10 = 10$ 伏。

答: 0; 10伏。

21. [参考答案]: 根据波长、频率和波速之间的关系, 可求得水中声波的波长为

$$\lambda = \frac{1450}{725} = 2 \text{ (米)}$$

我们知道,两个位移相等,振动方向相反的两点间最短距离为 $\frac{\lambda}{2}$ 。则 $\frac{\lambda}{2} = \frac{2}{2} = 1$ (米)。

答: 1米。

22. [参考答案]: 由于气泡内的气体由湖面下20米处的状态 I 变到湖面时的状态 II, 压强 P 、体积 V 、温度 T 三个量都发生变化, 故需用理想气体状态方程来求解, 气泡在水面下20米处的压强 P_1 等于大气压强 P_0 与深为20米的水的压强之和, 即

$$P_1 = P_0 + \frac{\rho_{\text{水}} g h}{\rho_{\text{水银}} g} = 2230 \text{ 毫米水银柱}$$

对状态 I: $P_1 = 2230$ 毫米水银柱, $V_1 = 4$ 厘米³, $T_1 = (273 + 4) K = 277 K$ 。

对状态 II: $P_2 = P_0 = 760$ 毫米水银柱, V_2 为所求量, $T_2 = (273 + 17) K = 290 K$ 。

由气态方程式 $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$, 可得

$$V_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 P_2} = \frac{2230 \times 4 \times 290}{760 \times 277} = 12.3 \text{ (厘米}^3\text{)}$$

答: 12.3 厘米³

[评析]: 利用理想气体状态方程进行计算时, 要注意:

(1) 明确所研究的是哪一部分气体, 这部分气体从一种状态变化到另一种状态时, 哪些参量变化了, 哪些参量没有变, 弄清题意后, 最好把前后两个状态的 P 、 V 、 T 对应排列出来。

(2) 弄清所研究的气体在状态变化过程中遵循什么规律, 选准所用公式。

(3) 公式中的 T 必须用绝对温标, P 、 V 的单位可以任意选取, 但公式两边同一物理量的单位要相同。

23. [参考答案]: 汽车质量 $m = 2$ 吨 $= 2 \times 10^3$ 千克, 速度 $v = 36$ 千米/小时 $= 10$ 米/秒, 则汽车的动能为 $E_K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \times 10^2 = 1 \times 10^5$ 焦。

动能与速度平方成正比, 则速度增加到原来的2倍时, 其动能增加为原来的4倍。

答: 1×10^5 焦; 4倍。

24. [参考答案]: 设物体质量为 m , 抛出时速度的大小为 v , 则初始时物体的动量和动能大小为

$$P_1 = m v \quad E_{K1} = \frac{1}{2} m v^2$$

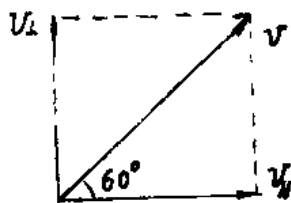
如图所示, 依题意, 初始时 $v_x = v \cos 60^\circ = \frac{1}{2} v$, $v_y = v \sin 60^\circ$,

到达最高点时, $v_x = \frac{1}{2} v$, $v_y = 0$, 则在最高点时的动量和动能大小分别为

$$P_2 = m \cdot \frac{1}{2} v, \quad E_{K2} = \frac{1}{2} m \left(\frac{1}{2} v \right)^2$$

所以, $P_2 : P_1 = 1 : 2$, $E_{K2} : E_{K1} = 1 : 4$

答: $1 : 2$; $1 : 4$ 。



三、计算题：全题20分，每小题10分，本题只有最后答案而无演算过程或文字说明的，不给分，单纯因前面计算错误而引起后面数值错误的，不重复扣分。

25.〔参考答案〕：(1) 根据法拉弟电磁感应定律，导线 MN 以速度 v 垂直于磁场 B 运动时，产生感生电动势的大小为

$$\varepsilon = Blv \quad \text{①}$$

$$= 1 \times 0.2 \times 0.1 = 0.02 \text{ (伏)}$$

根据右手定则可知，感生电动势的方向由 N 到 M （或为逆时针方向）。

(1) 设回路中的电流强度为 I ，由欧姆定律可得

$$I = \frac{Blv}{R} \quad \text{②}$$

显然， EF 杆除受重力 mg 外，还要受到磁场力的作用，设 EF 所受的磁场力为 F ，则

$$F = BIl \quad \text{③}$$

EF 开始向上运动的临界条件为

$$F = BIl = mg \quad \text{④}$$

解②和④式可得 MN 杆向上运动的速度为

$$v = \frac{mgR}{B^2 l^2} \quad \text{⑤}$$

将已知数据代入上式，可得 $v = 0.5$ 米/秒

〔评分标准〕本题10分；(1)占4分；(2)占6分。(1)中，列出①式的，给2分；答数正确的，再给1分；方向正确的，给1分。(2)中，列出②式的，给1分；列出③式的，给2分；列出④式的，给1分；列出⑤式的，给1分；答数正确的，再给1分。

〔评析〕：求解闭合电路中一部分导体在磁场中作切割磁力线运动这类问题时，可从以下几方面着手：

(1) 根据法拉弟电磁感应定律求出感生电动势 ε ，

$$\varepsilon = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}, \quad \varepsilon = Blv$$

(2) 利用闭合电路欧姆定律求电流强度

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

(3) 写出磁场力的具体表达式

$$F = BIl = \frac{B^2 l^2 v}{R}$$

(4) 通过导体受力分析，列出动力学方程。

26.〔参考答案〕：设 v_1 为 m_1 与 m_2 碰撞前的速度，根据动能定理有

$$-f \cdot s = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_1 v_0^2 \quad \text{①}$$

式 f 为 m_1 在 AB 段的摩擦力， s 为 AB 长，大小为0.5米， $f = \mu m_1 g$ ，将已知数据代入①式可求得

$$v_1 = 3 \text{ 米/秒。}$$

在 m_1 从 C 点返回 A 点过程中，设 m_1 的返回速度为 v_2 （即 m_1 与 m_2 碰撞后的速度），根据