

### 参考答案

1. A

A. 天然放射现象是原子核内部发生变化自发的放射出  $\alpha$  粒子或电子，从而发生  $\alpha$  衰变或  $\beta$  衰变，反应的过程中核内核子数，质子数，中子数发生变化，故 A 正确；

B. 光电效应是原子核外层电子脱离原子核的束缚而逸出，没有涉及到原子核的变化，故 B 错误；

C. 原子发光是原子跃迁形成的，即电子从高能级向低能级跃迁，释放的能量以光子形式辐射出去，没有涉及到原子核的变化，故 C 错误；

D.  $\alpha$  粒子散射实验是卢瑟福在探究原子内部结构时，用  $\alpha$  粒子轰击金箔产生的  $\alpha$  粒子散射，表明了原子内部有一个很小的核，并没有涉及到核内部的变化，故 D 错误。

故选 A。

2. C

试题分析：设 CD 长度为 L，克服摩擦力做功  $\mu mg \cos \theta \times \frac{L}{\cos \theta} = \mu mgL$ ，所以  $W_1 = W_2$ ，

根据动能定理  $mgh - W = E_k$ ，可知选项 C 正确； 故选 C

考点：考查功能关系

点评：本题难度较小，利用高度、角度、摩擦力的关系巧妙计算是本题的技巧所在

3. D

单色光在光程差相同的位置干涉连成的线会形成条纹，在 a 位置，单色光垂直照射肥皂液膜，在凸面和平面反射形成，可知距离圆心相等的位置的光程差相同，不同位置在前后面的反符合牛顿环干涉的特点，故为环形条纹；在 b 位置，单色光垂直照射肥皂液膜，同一条水平线上的薄膜的厚度大致相同，光程差基本相同，会形成干涉横条纹。

故选 D。

4. D

ABC. 开普勒在第谷的天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律 牛顿在开普勒行星运动定律的基础上推导出万有引力定律 卡文迪许第一次在实验室里测出了万有引力常量，AC 错误，D 正确；

B. 经典力学也有其适用范围，并不能解决自然界中所有的问题，没有哪个理论可以解决自然界中所有的问题，B 错误。

故选 D。

5. B

A. 由于两图中表示的电流方向都随时间变化，因此都为交流电，选项 A 错误；

B. 从图甲可知

$$E_m = 311V$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 100\pi \text{rad/s}$$

所以图甲电压的瞬时值表达式为

$$u = 311\sin 100\pi t (\text{V})$$

选项 B 正确；

C. 只有正弦交流电的有效值用  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$  计算，由于对应相同时刻，图甲电压大多数时刻比图乙电压大，根据有效值的定义可知，图甲有效值要比图乙有效值大，选项 C 错误；

D. 理想变压器中原副线圈电功率相等，选项 D 错误。

故选 B。

6. A

A. 在光纤通信种是利用了全反射原理，故 A 正确；

B. 岸边观察前方水中的一条鱼，根据视深  $h' = \frac{h}{n}$  则有，鱼的实际深度比看到的要深，故 B 错误；

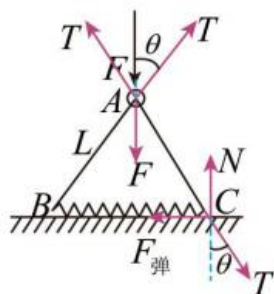
C. 光由光疏介质射入光密介质时，折射角小于入射角，故 C 错误；

D. 一切波都能发生干涉和衍射，干涉和衍射是波特有的现象，故 D 错误。

故选 A。

7. C

设杆与竖直方向的夹角为  $\theta$ ，A 为自由旋转轴，则杆的弹力方向沿杆，大小为  $T$ ，A、C 两处的受力分析如图所示



根据平衡条件可得

$$T \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} F$$

$$2T \cos \theta = F$$

联立解得

$$\tan \theta = \sqrt{3}$$

即

$$\theta = 60^\circ$$

则由几何关系可知，此时弹簧的长度以为  $\sqrt{3}L$ ，则其形变量为

$$\Delta x = (\sqrt{3} - 1)L$$

由胡克定律可得

$$k = \frac{F_{\text{弹}}}{\Delta x} = \frac{\sqrt{3}F}{2(\sqrt{3}-1)L}$$

故选 C。

#### 8. C

本题考查热力学第一定律。初态和末态温度相同，因此两个热力学过程内能变化相同；在  $p-V$  图像中，图线与横轴所围面积表示气体对外界做功的多少，故

$$W_1 > W_2$$

根据热力学第一定律

$$\Delta U = W + Q$$

可得

$$Q_1 > Q_2$$

C 正确。

故选 C。

#### 9. BD

A. 在  $ab$  线上， $a$  点的场强小于  $b$  的场强。在两点连线上， $c$  点的场强大于  $b$  的场强，即知  $a$  点场强最小， $c$  的场强最大，由

$$F = qE$$

可知，检验电荷先从图中  $a$  点沿直线移到  $b$  点，再从  $b$  点沿直线移到  $c$  点，受到的电场力一直增大，故 A 错误；

- B. 根据等量异种电荷周围的电场线分布可知:  $ab$  连线上电场的方向向下, 两个电荷连线上电场方向向下, 所以三点电场强度方向相同, 故 B 正确;
- C. 根据等量异种电荷连线及中垂线上, 电势分布特点可知,  $ab$  连线上的电势相等且为零,  $c$  点电势大于零, 故 C 错误;
- D.  $a$ 、 $b$  为一条等势线, 所以  $a$ 、 $b$  电势相等。 $a$  到  $b$  的过程中试探电荷的电势能不会变化。从  $b$  到  $c$ , 电场力做正功, 电势能减小, 所以电势能先不变后减小, 故 D 正确。
- 故选 BD。

10. AC

- A. P 质点向  $y$  轴负方向运动, 根据同侧法可知波沿  $x$  轴正方向传播, A 正确;
- B. 波速为:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0.5 \text{ m/s}$$

B 错误;

- C. 根据图像可知  $t=0.02 \text{ s}$  时,  $x=8 \text{ cm}$  处质点沿  $y$  轴负方向运动, C 正确;

D. 周期:

$$T = \frac{\lambda}{v} = 0.16 \text{ s}$$

在  $t=0$  至  $t=0.08 \text{ s}$ , 质点 P 振动  $\frac{1}{2}$  个周期, 通过的路程为:

$$2 \times 1 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

D 错误。

故选 AC。

11. ABD

- A. 导体棒开始运动时所受的安培力最大, 开始运动时的电动势  $E=Blv$ , 回路中电流

$$I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = \frac{Blv}{2R},$$

导体棒受到的最大安培力为

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

故 A 正确;

- B. 根据能量守恒可知, 上滑过程中导体棒动能的减少量, 转化为焦耳热、摩擦生热和重力势能, 则上滑过程中电流做功发出的热量为

$$Q = \frac{1}{2}mv^2 - mgs(\sin\theta + \mu\cos\theta),$$

故 B 正确;

C. 上滑过程中, 导体棒克服安培力做功将机械能转化为电能, 再通过电流做功转化为热量, 应为

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgs(\sin\theta + \mu\cos\theta),$$

故 C 错误;

D. 根据法拉第电磁感应定律, 平均电动势为

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{Blv}{\Delta t},$$

平均电流为

$$\bar{I} = \frac{E}{R+R} = \frac{E}{2R},$$

通过导体棒的电量为

$$q = \bar{I}\Delta t = \frac{Blv}{2R},$$

故 D 正确。

故选 ABD。

12. BD

由题意知, 圆环从 A 到 C 先加速后减速, 到达 B 处的加速度减小为零, 故加速度先减小后

增大, 故 A 错误; 从 A 到 C, 根据能量守恒:  $mgh = W_f + E_p$ , 从 C 到 A:

$$\frac{1}{2}mv^2 + E_p = mgh + W_f, \quad \text{联立解得: } W_f = \frac{1}{4}mv^2, \quad E_p = mgh - \frac{1}{4}mv^2, \quad \text{所以 B 正确, C}$$

错误; 从 A 到 B:  $mgh_1 = \frac{1}{2}mv_{B1}^2 + \Delta E_{p1} + W_{f1}$ , 从 C 到 A:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \Delta E_{p2} = \frac{1}{2}mv_{B2}^2 + W_{f2} + mgh_2, \quad \frac{1}{2}mv^2 + E_p = mgh + W_f, \quad \text{联立可得 } v_{B2} > v_{B1},$$

所以 D 正确。

【学科网考点】能量守恒、动能定理

【方法技巧】本题涉及到受力分析、运动过程、能量变化的分析, 由运动分析受力, 由经过 B 处的速度最大, 得到加速度等于零, 因为物体是在变力作用下的非匀变速运动, 故一定是利用能的观点解决问题, 即由能量守恒得到摩擦力做功以及弹性势能的大小, 本题综合性较

13. 2.00 偏大

(1) [1]由纸带可知,计数点 7 往后做减速运动,根据逐差法得

$$a = \frac{x_{9-11} - x_{7-9}}{(2T)^2} = \frac{(0.0660 + 0.0460) - (0.106 + 0.0861)}{(2 \times 0.1)^2} \text{m/s}^2 = -2.00 \text{m/s}^2$$

(2) [2]在减速阶段产生加速度的力是滑动摩擦力和纸带受的阻力,所以计算结果比动摩擦因数的真实值偏大。

14. (1)  $R_x = \frac{l_2}{l_1} R$ , 步骤见解析 (2) BC 断了

(1)闭合开关,把滑动触头放在 AC 中点附近,按下 D,观察电流表指针的偏转方向;向左或向右移动 D,直到按下 D 时,电流表指针不偏转;用刻度尺量出 AD、DC 的长度  $l_1$  和  $l_2$ ;

根据公式  $R_x = \frac{l_2}{l_1} R$ , 求出  $R_x$  的值;

(2)因 AC 是通路,电流计示数增大,若 AB 断路,此时电流计测  $R_x$  的电流,  $R_x$  与 CD 并联,当滑动触头 D 从 A 向 C 移动的整个过程中,CD 的电压减小,则电流计示数减小,与题意不符,故 BC 断了。

15. 311K

由题意可知,初始状态气体的温度为  $T_1 = 300\text{K}$ , 压强为  $p_1 = 2.5 \times 10^5 \text{Pa}$ , 体积为

$V_1 = 0.05 \text{m}^3$ ; 末状态气体的温度设为  $T_2$ , 压强为  $p_2 = 2.7 \times 10^5 \text{Pa}$ , 体积为  $V_2 = 0.048 \text{m}^3$ , 根

据理想气体状态方程可得

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

解得

$$T_2 \approx 311\text{K}$$

16.  $0.01^\circ\text{C}$

重力势能的减小量为:

$$\Delta E_p = mgh \quad (1)$$

内能增加量为:

$$\Delta E_{\text{内}} = 20\% \times \Delta E_p \quad (2)$$

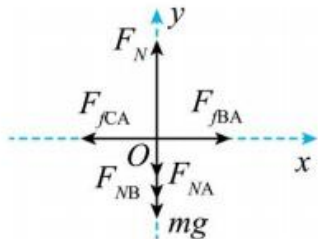
$$Q = C_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t = \Delta E_{\text{内}} \quad (3)$$

联立以上三式解得： $\Delta t = 0.01^\circ\text{C}$ .

本题要根据能量守恒定律和内能表达式列式求解得到水温的变化，能够表示出重力势能和内能是关键.

17. (1)  $F_{A\text{合}}=0$ ; (2)  $\frac{v}{3}$ ; (3)  $\frac{7v^2}{3\mu g}$

(1) 对  $A$  受力分析可知,  $A$  在竖直方向上受力平衡, 在水平方向上因物块  $B$ 、 $C$  与长木板  $A$  间的动摩擦因数均为  $\mu$ ,  $B$ 、 $C$  质量相等, 故  $F_{fCA}=F_{fBA}$ , 即  $F_{A\text{合}}=0$ .



(2)  $A$ 、 $B$ 、 $C$  组成的系统动量守恒, 规定向左方向为正方向, 由动量守恒定律有:

$$2mv - mv = 3mv'$$

解得  $A$ 、 $B$ 、 $C$  最终的共同速度  $v' = \frac{v}{3}$ , 即木板  $A$  最终运动的速度为  $\frac{v}{3}$ .

(3) 由能量转化与守恒定律有:

$$Q_{\text{总}} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2} \cdot 3m(v')^2$$

$$Q_{\text{总}} = \mu mg \cdot (\Delta x_{BA} + \Delta x_{CA} + \Delta x_{CA}') = \mu mg \Delta x_{\text{总}}$$

为使  $B$ 、 $C$  不相撞由题意分析可知  $l_A \geq \Delta x_{\text{总}}$

解得:

$$l_A \geq \frac{7v^2}{3\mu g}$$

即长木板  $A$  的最小长度为  $\frac{7v^2}{3\mu g}$

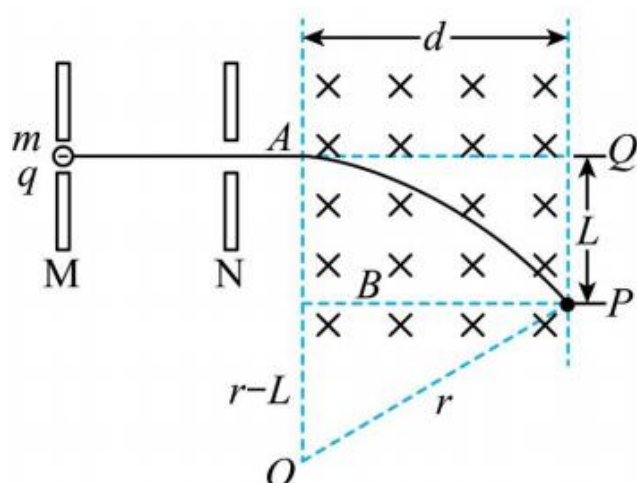
答: (1)  $B$ 、 $C$  刚滑上长木板  $A$  时,  $A$  所受合外力为 0.

(2) 长木板  $A$  的最终运动速度为  $\frac{v}{3}$ .

(3) 为使物块  $B$ 、 $C$  不相撞, 长木板  $A$  的最小长度为  $\frac{7v^2}{3\mu g}$

18. (1)  $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$  (2)  $B = \frac{2L}{L^2 + d^2} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$

作粒子经电场和磁场的轨迹图, 如图所示:



(1) 设粒子在  $M$ 、 $N$  两板间经电场加速后获得的速度为  $v$ ，由动能定理得：

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

解得：
$$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

(2) 粒子进入磁场后做匀速圆周运动，设其半径为  $r$ ，则：

$$qvB = m\frac{v^2}{r} \quad (2)$$

由几何关系得：

$$r^2 = (r-L)^2 + d^2 \quad (3)$$

联立①②③式得：磁感应强度 
$$B = \frac{2L}{L^2 + d^2} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$$





## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线