

黑龙江省“六校联盟”高三年级联合适应性测试

物理试卷

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 近代物理和技术的发展，极大地改变了人类的生产和生活方式，推动了人类文明与进步。关于近代物理知识下列说法正确的是（ ）

A. 原子核的结合能越大，原子核越稳定

B. 某些原子核能够放射出 β 粒子，说明原子核内有 β 粒子

C. 核泄漏污染物铯 $^{137}_{55}\text{Cs}$ 能够产生对人体有害的辐射，核反应方程式为 $^{137}_{55}\text{Cs} \longrightarrow ^{137}_{56}\text{Ba} + \text{X}$ ，X 为中子

D. 若氢原子从 $n=6$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁时辐射出的光不能使某金属发生光电效应，则氢原子从 $n=6$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时辐射出的光也不能使该金属发生光电效应

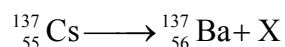
【答案】D

【解析】

【详解】A. 原子核的比结合能越大，原子核越稳定，选项 A 错误；

B. 某些原子核能够放射出 β 粒子，这是核内中子转化为质子时放出的负电子，不能说明原子核内有 β 粒子，选项 B 错误；

C. 核泄漏污染物铯 $^{137}_{55}\text{Cs}$ 能够产生对人体有害的辐射，核反应方程式为

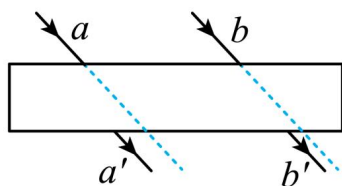


根据质量数和电荷数守恒可知，X 的质量数为 0，电荷数为 -1，则 X 为电子，选项 C 错误；

D. 因从 $6 \rightarrow 1$ 的能级差大于从 $6 \rightarrow 2$ 的能级差，则若氢原子从 $n=6$ 能级向 $n=1$ 能级跃迁时辐射出的光不能使某金属发生光电效应，则氢原子从 $n=6$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时辐射出的光也不能使该金属发生光电效应，选项 D 正确。

故选 D。

2. 有 a 、 b 两束单色光从空气中平行照射在平行玻璃砖上，它们经玻璃折射后射入空气的光线如图示，则有关 a 、 b 光的说法正确的是（ ）



- A. 在玻璃中传播时 a 光的速度较大
- B. 在同一双缝干涉实验装置发生干涉时 a 光的干涉条纹间距较大
- C. 从同一介质射向空气时 a 光发生全反射的临界角较小
- D. a 光和 b 光频率相同

【答案】C

【解析】

【详解】AD. 根据光路图知, a 光的偏折程度大于 b 光的偏折程度, 则 a 光的折射率大于 b 光的折射率, a 光的频率大于 b 光的频率, 根据

$$v = \frac{c}{n}$$

可知在玻璃中传播时 a 光的速度较小, 故 AD 错误;

B. 在同一双缝干涉实验装置发生干涉时, 根据

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$$

由于 a 光的频率大于 b 光的频率, a 光的波长小于 b 光的波长, 则 a 光的干涉条纹间距较小, 故 B 错误;

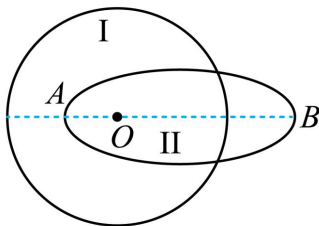
C. 根据全反射临界角公式

$$\sin C = \frac{1}{n}$$

可知从同一介质射向空气时 a 光发生全反射的临界角较小, 故 C 正确。

故选 C。

3. 如图所示, 曲线 I 是一颗绕地球做圆周运动卫星轨道的示意图, 其半径为 R ; 曲线 II 是一颗绕地球椭圆运动卫星轨道的示意图, O 点为地球球心, AB 为椭圆的长轴, 两轨道和地心都在同一平面内, 已知在两轨道上运动的卫星的周期相等, 万有引力常量为 G , 地球质量为 M , 下列说法正确的是 ()



- A. 椭圆轨道的半长轴长度大于 R
- B. 卫星在 I 轨道的速率为 v_0 , 卫星在 II 轨道 B 点的速率为 v_B , 则 $v_0 > v_B$
- C. 卫星在 I 轨道的加速度大小为 a_0 , 卫星在 II 轨道 A 点加速度大小为 a_A , 则 $a_0 > a_A$

D. 若 $OA=0.5R$, 则卫星在 A 点的速率 $v_A = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由于两轨道上运动的卫星周期相等, 根据开普勒第三定律可知, 轨道 I 的半径和轨道 II 的半长轴相等, 则椭圆轨道的半长轴长度等于 R , 故 A 错误;

B. 设卫星在 II 轨道 B 点变轨到绕 O 点做匀速圆周运动的轨道上, 变轨后卫星的速率为 v'_B , 卫星在 II 轨道 B 点的速率为 v_B , 则有

$$v_B < v'_B$$

卫星绕 O 点做匀速圆周运动, 由万有引力提供向心力可得

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

则有

$$v_0 > v'_B > v_B$$

故 B 正确;

C. 根据牛顿第二定律可得

$$\frac{GMm}{r^2} = ma$$

可得

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

可知离地心越远, 加速度越小; 卫星在 I 轨道的加速度大小为 a_0 , 卫星在 II 轨道 A 点加速度大小为 a_A , 则有

$$a_0 < a_A$$

故 C 错误;

D. 若 $OA=0.5R$, 假设卫星过 A 点绕 O 点做匀速圆周运动, 由万有引力提供向心力可得

$$\frac{GMm}{r_A^2} = m \frac{v_A'^2}{r_A}$$

可得

$$v_A' = \sqrt{\frac{GM}{r_A}} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

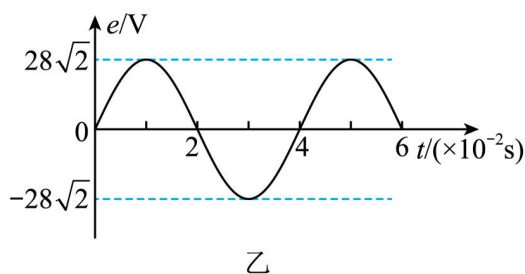
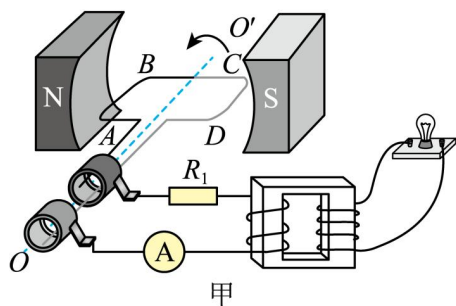
实际上卫星在 A 点做离心运动，则有

$$v_A > v_A' = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

故 D 错误。

故选 B。

4. 如图甲所示，导线框 $ABCD$ 绕垂直于磁场的轴 OO' 匀速转动，产生的交变电动势的图像如图乙所示。线框通过电阻 R_1 与理想升压变压器原线圈相连，变压器副线圈接入一额定电压为 220V 的电灯泡，电灯泡恰好正常发光且电流表的示数为 2A ， $R_1 = 3\Omega$ ，线框 $ABCD$ 电阻不计，电流表为理想电流表，则下列说法正确的是（ ）



- A. 变压器原线圈上的电压 $U_1 = 28\sqrt{2} \sin 50\pi t$
- B. 变压器原副线圈的匝数比为 $1:10$
- C. 灯泡消耗的电功率为 440W
- D. 灯泡两端的最大电压为 220V

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由图乙可知交流电动势为

$$E = 28\sqrt{2} \sin 50\pi t$$

电流为 $I=2\text{A}$ ， $R_1 = 3\Omega$ ，则原线圈上的电压为

$$U_1 = (28\sqrt{2} - \sqrt{2}IR_1) \sin 50\pi t = 22\sqrt{2} \sin 50\pi t$$

故 A 错误;

B. 原线圈的电压有效值为 22V, 副线圈的电压有效值为 220V, 则变压器原副线圈的匝数比为

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{22}{220} = \frac{1}{10}$$

故 B 正确;

C. 灯泡消耗的电功率为

$$P_L = P_2 = P_1 = U_1 I_1 = 22 \times 2 \text{W} = 44 \text{W}$$

故 C 错误;

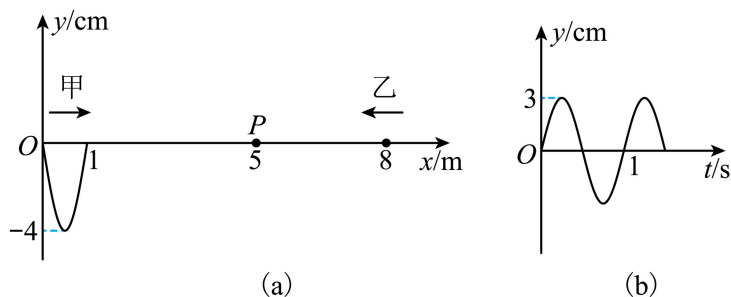
D. 电灯两端的最大电压为

$$U_{2m} = \sqrt{2} U_2 = 220\sqrt{2} \text{V}$$

故 D 错误。

故选 B。

5. 甲、乙两列机械波在同一种介质中沿 x 轴相向传播, 甲波源位于 O 点, 乙波源位于 $x=8\text{m}$ 处, 两波源均沿 y 轴方向振动。在 $t=0$ 时刻甲形成的波形如图 (a) 所示, 此时乙波源开始振动, 其振动图像如图 (b) 所示, 已知乙波的传播速度 $v_Z = 2.0\text{m/s}$, 质点 P 的平衡位置处于 $x=5\text{m}$ 处, 若两波源一直振动, 则下列说法错误的是 ()



A. 乙波的波长为 2m

B. 质点 P 为振动的减弱点

C. 在 $t=1.5\text{s}$ 时, 质点 P 开始振动

D. 在 $t=2\text{s}$ 时, 质点 P 处于平衡位置且向 y 轴负方向振动

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由图 (b) 可知, 乙波的周期为 1s, 则乙波的波长为

$$\lambda_Z = v_Z T = 2 \times 1\text{m} = 2\text{m}$$

故 A 正确，不满足题意要求；

B. 由图像可知，甲波的波长也为 2m ，在同一种介质中的波速相等，则甲、乙两波的频率相等，两列波是相干波； $t=0$ 时刻两波源均处于平衡位置且沿 y 轴正方向振动， P 点到两个波源的波程差为

$$\Delta x = 5\text{m} - 3\text{m} = 2\text{m} = \lambda$$

可知质点 P 为振动的加强点，故 B 错误，满足题意要求；

C. 由图可知，乙波振动先传到 P 点，根据

$$\Delta t = \frac{\Delta x_{\text{乙}}}{v_{\text{乙}}} = \frac{8-5}{2}\text{s} = 1.5\text{s}$$

可知在 $t=1.5\text{s}$ 时，质点 P 开始振动，故 C 正确，不满足题意要求；

D. 从 $t=0$ 时刻，甲波振动传到 P 点所用时间为

$$\Delta t' = \frac{\Delta x_{\text{甲}}}{v_{\text{甲}}} = \frac{5-1}{2}\text{s} = 2\text{s}$$

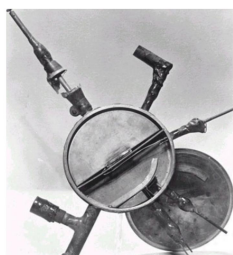
可知在 $t=2\text{s}$ 时，乙波振动使 P 点振动了 0.5s ，由于

$$0.5\text{s} = \frac{1}{2}T$$

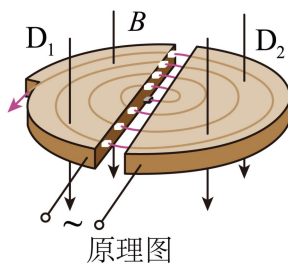
可知此时质点 P 处于平衡位置且向 y 轴负方向振动，故 D 正确，不满足题意要求。

故选 B。

6. 1930 年劳伦斯制成了世界上第一台回旋加速器，其原理如图所示，这台加速器由两个铜质 D 形盒 D_1 、 D_2 构成，其间留有空隙，现对氘核 (${}^2_1\text{H}$) 加速，所需的高频电源的频率为 f ，磁感应强度为 B ，已知元电荷为 e ，下列说法正确的是 ()



世界上第一台回旋加速器



- A. 被加速的带电粒子在回旋加速器中做圆周运动的周期随半径的增大而增大
- B. 高频电源的电压越大，氘核最终射出回旋加速器的速度越大
- C. 氘核的质量为 $\frac{eBf}{2\pi}$
- D. 该回旋加速器接频率为 f 的高频电源时，也可以对氦核 (${}^4_2\text{He}$) 加速

【答案】D

【解析】

【详解】A. 根据周期公式

$$T = \frac{2\pi m}{eB}$$

可知，被加速的带电粒子在回旋加速器中做圆周运动的周期随半径的增大而不变，故 A 错误；

B. 设 D 形盒的半径为 R ，则氦核最终射出回旋加速器的速度满足

$$evB = m \frac{v^2}{R}$$

可得

$$v = \frac{eBR}{m}$$

可知氦核最终射出回旋加速器的速度与高频电源的电压无关，故 B 错误；

C. 根据周期公式

$$T = \frac{2\pi m}{eB}$$

可得氦核的质量为

$$m = \frac{eBT}{2\pi} = \frac{eB}{2\pi f}$$

故 C 错误；

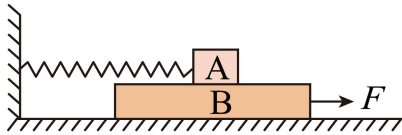
D. 因为氘核 (${}^2_1\text{H}$) 与氦核 (${}^4_2\text{He}$) 的荷质比相同，所以该回旋加速器接频率为 f 的高频电源时，也可以对氦核 (${}^4_2\text{He}$) 加速，故 D 正确。

故选 D。

7. 如图所示，光滑水平面上放有质量为 $M=2\text{kg}$ 的足够长的木板 B，通过水平轻弹簧与竖直墙壁相连的物块 A 叠放在 B 上，A 的质量为 $m=1\text{kg}$ ，弹簧的劲度系数 $k=100\text{N/m}$ 。初始时刻，系统静止，弹簧处于原长。现

用一水平向右的拉力 $F=10\text{N}$ 作用在 B 上，已知 A、B 间动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，弹簧振子的周期为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，

取 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\pi^2=10$ 。则 ()



- A. A 受到的摩擦力逐渐变大
 B. A 向右运动的最大距离为 4cm
 C. 当 A 的总位移为 2cm 时，B 的位移一定为 5cm
 D. 当 A 的总位移为 4cm 时，弹簧对 A 的冲量大小可能为 $0.4\pi(\text{N}\cdot\text{s})$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 拉力作用瞬间，整体加速度为

$$a = \frac{F}{M+m} = \frac{10}{3} \text{m/s}^2$$

A 的最大加速度为

$$a_m = \mu g = 2 \text{m/s}^2 < \frac{10}{3} \text{m/s}^2$$

则开始运动时，二者就会发生相对滑动，A 所受摩擦力大小不变，A 错误；

B. 弹簧弹力与 A 所受摩擦力相等时，A 的位移为

$$x = \frac{\mu mg}{k} = 2 \text{cm}$$

此时 A 的速度最大，即振幅为 2cm，则 A 的最大位移为 4cm，B 正确；

C. A 的位移为 2cm 时，经过时间为

$$t_1 = \frac{T}{4} + nT \quad (n=0, 1, 2, 3\cdots)$$

或

$$t_2 = \frac{3T}{4} + nT \quad (n=0, 1, 2, 3\cdots)$$

由题意，周期为 $T = 0.2\pi(\text{s})$ 。B 的加速度为

$$a_B = \frac{F - \mu mg}{M} = 4 \text{m/s}^2$$

则此时 B 的位移为

$$x_1 = \frac{1}{2} a_B t_1^2 = 5(1+4n)^2 \text{cm}$$

或

$$x_2 = \frac{1}{2} a_B t_2^2 = 5(3+4n)^2 \text{cm}$$

说明当 A 的总位移为 2cm 时，B 的位移不一定为 5cm，C 错误；

D. 当 A 的总位移为 4cm 时，速度为零，即动量的变化量为零。说明弹簧与摩擦力对 A 的冲量等大，即

$$I = \mu mg \Delta t$$

此时 A 的运动时间为

$$\Delta t = \frac{T}{2} + nT \quad (n=0, 1, 2, 3\cdots)$$

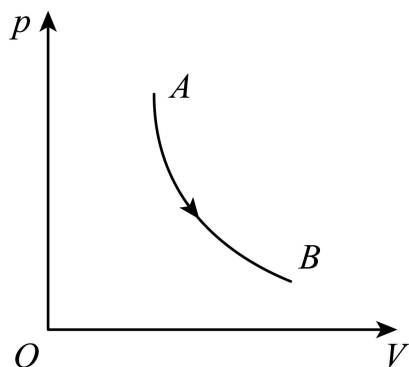
得

$$I = (1+2n)T = 0.2\pi(1+2n)(\text{N}\cdot\text{s}) \quad (n=0, 1, 2, 3\cdots)$$

即当 A 的总位移为 4cm 时，弹簧对 A 的冲量大小不可能为 $0.4\pi(\text{N}\cdot\text{s})$ ，D 错误。

故选 B。

8. 一定质量的理想气体在绝热过程中由状态 A 变化到状态 B，其压强 p 随体积 V 变化图像如图所示，则该过程中下列说法正确的是（ ）



A. 外界对气体做正功

B. 气体的内能不变

C. 气体分子的平均动能减小

D. 单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数减小

【答案】CD

【解析】

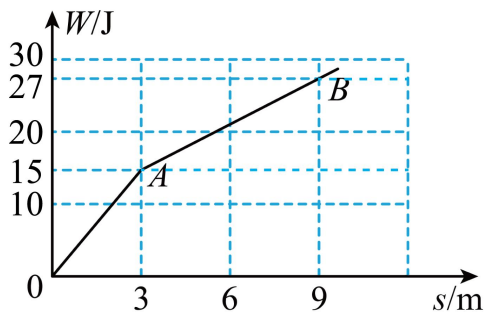
【详解】ABC. 由图像可知，由状态 A 变化到状态 B，气体的体积变大，外界对气体做负功，由于是绝热过程，根据热力学第一定律可知，气体内能减少，则气体的温度降低，气体分子的平均动能减小，故 AB 错误，C 正确；

D. 由于气体体积变大，单位体积内气体分子数变小，且气体分子的平均动能减小，可知单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数减小，故 D 正确。

故选 CD。

9. 质量为 2kg 的物体与水平地面的动摩擦因数为 0.1，在水平拉力 F 的作用下由静止开始运动，拉力 F 做的功 W 和物体的位移 s 之间的关系如图所示，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，物体从静止到位移为 9m 的过程中，

下列说法中正确的是 ()



- A. 物体一直做匀加速直线运动
- B. 拉力 F 的平均功率为 6.75W
- C. 物体克服摩擦力做功为 18J
- D. 拉力 F 的最大瞬时功率为 12W

【答案】BC

【解析】

【详解】A. 根据题意可知，拉力做功为

$$W = Fs$$

则 $W-s$ 图像的斜率表示拉力 F ，由图像可得， $0:3\text{m}$ 内，拉力大小为

$$F_1 = \frac{15}{3}\text{N} = 5\text{N}$$

$3\sim 9\text{m}$ 内，拉力大小为

$$F_2 = \frac{27-15}{9-3}\text{N} = 2\text{N}$$

运动过程中，物体与水平地面的摩擦力为

$$f = \mu mg = 2\text{N}$$

可知，物体在 $0:3\text{m}$ 内做匀加速直线运动， $3\sim 9\text{m}$ 内做匀速直线运动，故 A 错误；

C. 物体克服摩擦力做功为

$$W = fs = 2 \times 9\text{J} = 18\text{J}$$

故 C 正确；

BD. $0:3\text{m}$ 内，物体的加速度为

$$a = \frac{F_1 - f}{m} = 1.5\text{m/s}^2$$

由运动学公式有

$$v^2 = 2as_1$$

解得

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/758014134066006037>