

天一大联考  
2022—2023 学年(下)高二年级期中考试

物理·答案

选择题:共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,第 7~10 题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 D

**命题透析** 本题考查共振、光的干涉、光的衍射,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 图 1 中,轿车通过减速带的振动周期越接近汽车的固有周期,车身上下颠簸得越剧烈,A 项错误;图 2 中,“彩超”技术应用的是多普勒效应,B 项错误;肥皂膜的彩色条纹是由于光的薄膜干涉产生的,C 项错误;图 4 中,光经过大头针尖时产生的条纹是由于光的衍射,D 项正确。

2. 答案 B

**命题透析** 本题考查分子动理论相关知识,考查物理观念。

**思路点拨** 密闭容器中体积不变的气体,温度升高,气体分子平均动能增大,气体分子对器壁单位面积上碰撞的平均作用力增大,故 B 项正确;分子运动又叫做热运动,布朗运动是固体颗粒的无规则运动,是分子热运动的体现,不是分子热运动,A 项错误;虽然分子的运动杂乱无章,在某一时刻,向着任何一个方向运动的分子都在一个正方体容器里,任一时刻与容器各侧面碰撞的气体分子数目基本相同,故 C 项错误;分子的速率大小与温度有关,温度越高,分子运动的平均速率越大,但并非所有分子的速率都越大,故 D 项错误。

3. 答案 C

**命题透析** 本题考查电磁感应、涡流,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 铜片与强力磁铁不接触没有摩擦,所以 A 错误,铜片不是铁片,不会被磁化所以 B 错误;铜片穿过磁场产生涡流,涡流的磁场与强力磁铁作用刹车,C 项正确;强力磁铁的磁场对涡流的安培力阻碍过山车运动刹车,D 项错误。

4. 答案 D

**命题透析** 本题考查分子势能、分子力与分子间距的关系,考查物理观念。

**思路点拨**  $E_p$  随  $r$  关系图像中,分子势能最小值对应的分子间距离为平衡位置的距离,A、B 项错误; $F$  随  $r$  变化关系图像中,分子间距离为平衡位置间距离时,分子力为零,C 项错误,D 项正确。

5. 答案 C

**命题透析** 本题考查简谐运动的图像、单摆周期公式,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由图像可知,甲、乙单摆振动周期之比为 2:1,由  $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  可知,甲、乙单摆摆长之比为 4:1,A 项错误;振动频率之比为 1:2,B 项错误;在  $t=1.0\text{ s}$  时刻,沿振动方向的加速度均为零,但还有向心加速度,因此加速度不为零,C 项正确;由振动图像可知,在  $t=1.8\text{ s}$  时刻,甲、乙两单摆均沿  $x$  轴正向振动,D 项错误。

6. 答案 A

**命题透析** 本题考查动量守恒定律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设最后的共同速度为  $v_{\text{共}}$ ,根据动量守恒有  $(M+m)v_0=(2M+m)v_{\text{共}}$ ,对球和乙研究, $mv=Mv_{\text{共}}-mv$ ,

解得  $v=\frac{M(M+m)}{2m(2M+m)}v_0$ ,A 项正确。



## 7. 答案 BC

**命题透析** 本题考查简谐横波的传播规律,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由质点  $M$  的振动方程可知,  $t=0$  时刻, 质点  $M$  正沿  $y$  轴负方向运动, 由振动与波动的关系可知, 波沿  $x$  轴负方向运动, A 项错误; 波动周期  $T = \frac{2\pi}{5\pi} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$ , 因此波传播的速度大小  $v = \frac{\lambda}{T} = 10 \text{ m/s}$ , B 项正确;  $t_0 = \frac{3}{4}T + nT = (0.3 + 0.4n) \text{ s}$ ,  $n=0, 1, 2, 3, \dots$ , 当  $n=2$  时,  $t_0 = 1.1 \text{ s}$ , C 项正确;  $0.8 \text{ s}$  的时间内, 即 2 个周期内, 质点  $N$  通过的路程为  $8A = 1.6 \text{ m}$ , D 项错误。

## 8. 答案 AC

**命题透析** 本题考查感生电动势的表达式、变压器原理、输出功率,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 线圈  $ab$  中电动势的最大值  $E_m = nB_m S \omega = \sqrt{2} \text{ V}$ , A 项正确; 电动势的有效值为  $1 \text{ V}$ , 由于线圈有内阻, 因此原线圈两端电压小于  $1 \text{ V}$ , B 项错误; 当原线圈中的电流为  $I = \frac{E}{2r} = 0.5 \text{ A}$  时输出功率最大, C 项正确; 当用电器的输入电压为  $2 \text{ V}$  时, 根据变压比, 原线圈两端的电压为  $U = \frac{1}{3} \text{ V}$ , 变压器的输出功率  $P = U \cdot \frac{E-U}{r} = \frac{2}{9} \text{ W}$ , D 项错误。

## 9. 答案 ACD

**命题透析** 本题考查回旋加速器原理,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由  $\frac{1}{f} = \frac{2\pi m}{qB}$  可知,  $B = \frac{2\pi f}{k}$ , A 项正确; 粒子被加速后获得的最大速度  $v = 2\pi Rf$ , B 项错误; 设粒子被加速的次数为  $n$ , 则  $nqU = \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $n = \frac{2\pi^2 R^2 f^2}{kU}$ , C 项正确; 粒子在磁场中运动的时间为  $t = \frac{n}{2f} = \frac{\pi^2 R^2 f}{kU}$ , D 项正确。

## 10. 答案 BD

**命题透析** 本题考查电场力做功、电势能图像,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 根据图像可知, 粒子从坐标原点出发后电势能先增大, 动能先减小, 因此电场力先做负功, 由于粒子能到达  $x_3$ , 因此粒子到达  $x_2$  时的动能大于等于零, 设粒子在坐标原点的动能为  $E_{k0}$ , 则  $E_{k0} - b \geq b$ , 即  $E_{k0} \geq 2b$ , A 项错误; 图像的切线斜率表示电场力, 由图可知, 从坐标原点  $O$  运动到  $x = x_2$  处过程中, 粒子受到的电场力越来越小, 加速度越来越小, 电势能越来越大, 动能越来越小, 速度越来越小, B 项正确; 同理分析, 从  $x = x_2$  运动到  $x = x_3$  的过程中, 粒子做的是加速度越来越小的加速运动, C 项错误; 从  $x = x_1$  运动到  $x = x_2$  和从  $x = x_2$  运动到  $x = x_3$  电势能变化的绝对值相等, 因此电场力做功的绝对值相等, D 项正确。

## 11. 答案 (1)5.5(1分)

(2)高(1分)

(3)小于(1分)  $m_1 \frac{d}{t_1} = m_2 \frac{d}{t_3} - m_1 \frac{d}{t_2}$  (等号两边消去  $d$  亦对, 1分)

(4)  $m_3 \frac{d}{t_4} = (m_3 + m_4) \frac{d}{t_5}$  (等号两边消去  $d$  亦对, 2分)

**命题透析** 本题考查验证动量守恒定律,考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1)游标卡尺的读数是主尺读数(1 mm 的整数倍)加上游标尺的读数, 图中的读数为 5.5 mm;

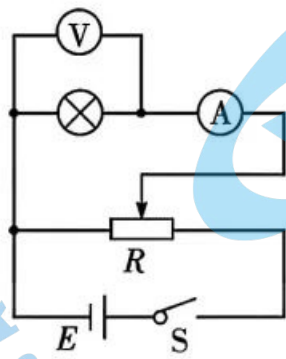
(2)若  $t_1 > t_2$ , 说明滑块做的是加速运动, 说明右端低, 则应将气垫导轨右端调高,



(3)滑块 1、2 发生弹性碰撞,滑块 1 被弹回,说明  $m_1$  小于  $m_2$ ,如果表达式  $m_1 \frac{d}{t_1} = m_2 \frac{d}{t_3} - m_1 \frac{d}{t_2}$  成立,则两滑块碰撞过程动量守恒。

(4)如果表达式  $m_3 \frac{d}{t_4} = (m_3 + m_4) \frac{d}{t_5}$  成立,则表明碰撞过程动量守恒。

12. 答案 (1)如图所示(1 分)



(2)B(1 分) C(1 分)

(3)左(1 分) 变大(1 分) 0.80(2 分)

命题透析 本题考查描绘小灯泡的伏安特性曲线,考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)电路图如图所示。

(2)由于灯泡的额定电压为 2.8 V,因此电压表选用 C,由于灯泡的额定电流为  $I = \frac{P}{U} = 0.5 \text{ A}$ ,因此电流表选用 B。

(3)实验前应将滑动变阻器移到左端,使电表读数为零,实验表明随着温度升高,小灯泡的电阻增大,由图像可知,当灯泡两端的电压为 1.9 V 时,灯泡中的电流为 0.42 A,则灯泡的实际功率  $P = 1.9 \times 0.42 \text{ W} = 0.80 \text{ W}$ 。

13. 命题透析 本题考查安培力、电磁感应、功能关系,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)由于线框匀速进磁场,因此  $F_A = F$  (1 分)

撤去拉力后的一瞬间,线框的加速度大小  $a = \frac{F_A}{m} = \frac{F}{m}$  (2 分)

(2)线框匀速运动时,  $E = BLv$  (1 分)

线框中电流  $I = \frac{E}{R} = \frac{BLv}{R}$  (1 分)

根据力的平衡有  $BIL = F$  (1 分)

解得  $B = \sqrt{\frac{FR}{vL^2}}$  (1 分)

(3)根据功能关系,线框进磁场过程中,线框中总共产生的焦耳热为

$Q = FL + \frac{1}{2}mv^2$  (2 分)

14. 命题透析 本题考查光的折射、全反射,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)由题意可知,光在水面的入射角  $i = 53^\circ$

设折射角为  $r$ ,由折射率公式得  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$  (2 分)

解得  $r = 37^\circ$

小平面镜 Q 离岸边的距离  $x = h \tan 53^\circ + h \tan 37^\circ = \frac{25}{12}h$  (2 分)

(2) 光在空气中传播的距离  $s_1 = \frac{h}{\cos 53^\circ} = \frac{5}{3}h$  (1分)

光从入射点到小平面镜的距离  $s_2 = \frac{h}{\cos 37^\circ} = \frac{5}{4}h$  (1分)

光从  $P$  点传播到  $Q$  所用的时间  $t = \frac{s_1}{c} + \frac{ns_2}{c} = \frac{10h}{3c}$  (2分)

(3) 设全反射临界角为  $C$ , 则  $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{3}{4}$  (2分)

则  $\tan C = \frac{3}{\sqrt{7}}$

反射光线向右偏, 则反射光线照射在水面的位置和光在水面入射点位置之间的距离

$x_2 = h \tan C + h \tan 37^\circ = 3(\frac{\sqrt{7}}{7} + \frac{1}{4})h$  (2分)

15. 命题透析 本题考查动量守恒定律、机械能守恒定律、功能关系, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设物块运动到水平轨道时的速度为  $v_1$ , 小车的速度为  $v_2$

根据动量守恒  $mv_1 = Mv_2$  (1分)

根据机械能守恒  $mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2$  (1分)

解得  $v_1 = \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}, v_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$  (2分)

(2) 当滑块运动到右侧四分之一圆弧轨道最高点  $B$  时, 物块与小车水平速度相等, 设为  $v_3$ ,

则  $0 = (m + M)v_3$  (1分)

解得  $v_3 = 0$ , 即小车的速度为零, 设滑块的速度为  $v_4$ , 根据机械能守恒

$mg(R - r) = \frac{1}{2}mv_4^2$  (2分)

解得  $v_4 = \sqrt{3} \text{ m/s}$  (1分)

(3) 若水平轨道是粗糙的, 设物块从  $A$  点下滑后, 第二次向左运动到左侧圆弧最低点时速度刚好为零, 根据动量守恒可知, 此时小车和物块速度均为零, 根据功能关系有

$mgR = 4\mu mgL$  (2分)

解得  $\mu = 0.15$  (1分)

因此, 要使物块至少能两次滑到左侧圆弧轨道上, 物块与水平轨道间的动摩擦因数应满足

$\mu < 0.15$  (1分)

16. 命题透析 本题考查带电粒子在复合场中的运动, 考查考生的分析综合能力和科学思维。

思路点拨 (1) 设匀强电场的电场强度大小为  $E$ , 根据题意

$qE = ma$  (1分)

$L = \frac{1}{2}at_1^2$  (1分)

$2L = v_0 t_1$  (1分)

解得  $E = \frac{mv_0^2}{2qL}$  (1分)

(2) 设粒子进磁场时的速度大小为  $v$ , 根据动能定理有



$$qEL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{2}v_0$$

由此可知,粒子进入磁场时速度方向与  $y$  轴正向夹角为  $45^\circ$ 。

粒子经磁场偏转后以沿  $x$  轴正向射出磁场,根据几何关系,粒子在磁场中做圆周运动的半径

$$r = 2L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{运动的弧长 } s = \frac{2\pi r}{8} = \frac{\pi L}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

因此粒子在电场和磁场中运动的总时间

$$t = t_1 + \frac{s}{v} = \frac{2L}{v_0} + \frac{\sqrt{2}\pi L}{4v_0} = \frac{(8 + \sqrt{2}\pi)L}{4v_0} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 由于粒子能第二次进入电场,因此粒子经磁场偏转后经过  $y$  轴再次进入电场,即粒子不可能从  $x$  轴或  $MN$  边射出磁场,若粒子的轨迹刚好与  $MN$  相切,则粒子在磁场中做圆周运动的半径为

$$r_1 = \sqrt{2}L \quad (1 \text{ 分})$$

此时粒子做圆周运动的圆心离  $x$  轴的距离为  $d = 2L - r_1 \cos 45^\circ = L < r_1$

即此时粒子会从  $x$  轴射出,不能再次进入电场。 (1 \text{ 分})

当粒子的运动轨迹与  $x$  轴相切,设此时粒子做圆周运动的半径为  $r_2$ ,根据几何关系

$$r_2 + \frac{\sqrt{2}}{2}r_2 = 2L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } r_2 = \frac{4L}{2 + \sqrt{2}}$$

由此可知,要使粒子能第二次进入电场,粒子在磁场中做圆周运动的半径  $r \leq \frac{4L}{2 + \sqrt{2}}$

$$\text{由牛顿第二定律 } qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B \geq \frac{(1 + \sqrt{2})mv_0}{2qL}, \text{ 即磁感应强度的最小值为 } \frac{(1 + \sqrt{2})mv_0}{2qL} \quad (1 \text{ 分})$$

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯