

天一大联考  
安徽 2025 年 8 月高三秋季检测

物理 · 答案

选择题:共 10 小题,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 32 分。第 9~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 10 分,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 C

**命题透析** 本题考查话筒原理、电磁波的产生及传播、无线电波的发射原理等,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 对图 1:电容式话筒的原理是导电性振动膜片与固定电极构成了一个电容器,当振动膜片在声波的作用下振动时,两个电极之间的电容发生变化,电路中电流随之变化,这样声信号就变成了电信号,A 错误;对图 2:周期性变化的电场和周期性变化的磁场互相激发交替产生,就形成电磁波,B 错误;对图 3:线圈  $L$  和  $L'$  互感作用,线圈  $L'$  上会产生感应电动势,由此发射电磁波,C 正确;对图 4:暖气散热器利用红外线来工作,红光在可见光中频率最小,电磁波的波速在真空中都是光速  $c$ ,D 错误。

2. 答案 D

**命题透析** 本题考查桥式电路的欧姆定律与电势差计算,考查考生的综合推理能力。

**思路点拨**  $R_2$  右端的电势与  $R_4$  右端的电势总相等,A、B 错误;根据欧姆定律以及电压等于电势差可得,当  $R_1:R_2=R_3:R_4$  时, $a$ 、 $b$  两点的电势相等,当  $R_1:R_2 \neq R_3:R_4$  时, $a$ 、 $b$  两点的电势不相等,C 错误,D 正确。

3. 答案 B

**命题透析** 本题考查交流电有效值的计算问题,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 选取一个周期,根据有效值的定义, $\frac{(\frac{U_{1m}}{\sqrt{3}})^2}{R} \cdot \frac{T}{2} + \frac{(\frac{U_{2m}}{\sqrt{2}})^2}{R} \cdot \frac{T}{2} = \frac{U^2}{R} \cdot T$ ,解得  $U = \sqrt{\frac{21}{2}}$  V,则在

$0 \sim 1$  s 内电阻  $R$  产生的焦耳热  $Q = \frac{U^2}{R}t = 10.5$  J,B 正确。

4. 答案 D

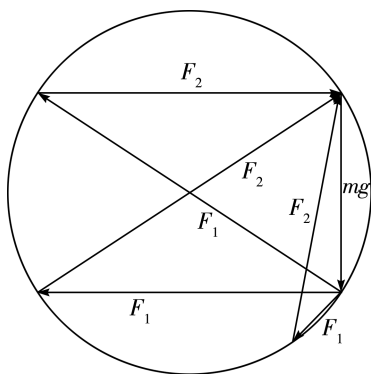
**命题透析** 本题考查带电小球在电场中的运动问题,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 通过题图 2 知小球加速度先减小后增大,小球向下运动,假设小球带正电,电场力向下,由牛顿第二定律可知, $mg + Eq = ma$ ,电场线从  $O$  到  $A$  先密集再稀疏,电场强度先增大再减小,加速度先增大再减小,与题图 2 不符合,故小球带负电,且所受电场力始终小于重力,A 错误;由牛顿第二定律, $mg - Eq = ma$  可知,小球加速度必小于  $g$ ,B 错误;动量变化率  $\frac{\Delta p}{\Delta t} = F_{\text{合}}$ ,由图 2 可知小球加速度先减小再增大,故合力也是先减小再增大,动量变化率先减小再增大,C 错误;小球所受电场力方向竖直向上,电场力一直做负功,电势能一直增大,D 正确。

5. 答案 A

**命题透析** 本题以铲车为情境,考查动态平衡问题,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 铲斗转动的受力分析动态图如图所示,由两力矢量变化情况可得, $F_1$ 由0开始一直增大, $F_2$ 先增大再减小,B 错误,A 正确; $F_2$ 始终不等于零,C 错误; $F_2$ 的最大值为下图圆的直径,大于球的重力,D 错误。



## 6. 答案 C

**命题透析** 本题考查汽车刹车问题,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 假设汽车第4 s内的刹车时间为 $t$ ,由逆向思维,则第4 s的刹车位移为 $x_4 = \frac{1}{2}at^2 = 0.25$  m;计算汽车的初速度 $v_0 = a(3+t)$ ,则汽车第1 s的位移为 $x_1 = v_0 \times 1 - \frac{1}{2}a \times 1^2 = 6$  m,联立以上各式解得 $v_0 = 7$  m/s, $a = 2$  m/s<sup>2</sup>, $t = 0.5$  s,A、B 错误;第3 s末的速度为 $v_3 = at = 1$  m/s,C 正确;汽车刹车全部位移为 $x = \frac{1}{2} \times 2 \times (3.5)^2 = 12.25$  m,整段的平均速度为 $\bar{v} = \frac{x}{4} = \frac{12.25}{4}$  m/s = 3.0625 m/s,D 错误。

## 7. 答案 D

**命题透析** 本题考查能量计算及关联速度,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 初始细线无拉力,对物块B分析, $mg\sin\theta = kx_1$ ,解得 $x_1 = 1$  m,A 错误;当物块A对挡板的弹力为零时,弹簧处于伸长状态,对物块A分析可知,弹力大小不变,此时弹簧的伸长量为 $x_2 = 1$  m,故物块B移动的距离为2 m,此时左侧绳长为5 m,绳与地面的夹角为 $37^\circ$ ,该过程弹簧弹性势能先减小再增大,B 错误;物块B重力势能的增加量为 $\Delta E_p = mg\sin\theta(x_1 + x_2) = 100$  J,C 错误;对物块B由动能定理, $W - mg\sin\theta(x_1 + x_2) = \frac{1}{2}mv_B^2$ ,

解得 $v_B = 4$  m/s,在N点,由关联速度可知人的速度大小为 $v = \frac{v_B}{\cos 37^\circ} = 5$  m/s,故D 正确。

## 8. 答案 B

**命题透析** 本题考查机械波的干涉问题,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由题图2、3可知两波源振动步调相反,由几何关系可知 $AC = 5$  m,计算C点到A、B两点的路程差 $\Delta r = AC - BC = 2$  m,由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 可知, $\lambda = 2$  m,则 $\Delta r = 1 \times \lambda$ ,C点为振动减弱点,A 错误;A点到两波源的路程差为4 m,C点到两波源的路程差为-2 m,由于A、C两点不算,故减弱点有2个,C 错误;波源B产生的波先到达C点,用时 $t_1 = \frac{BC}{v} = 3$  s,波源A产生的波到达C点的时间为 $t_2 = \frac{AC}{v} = 5$  s,3~5 s内,C点振动的路程为 $s_1 = 4A_2 = 32$  cm,5~6 s内,C点振动的路程为 $s_2 = 2(A_1 - A_2) = 4$  cm,故在0~6 s内,质点C通过的路程为 $s = s_1 + s_2 =$

36 cm, B 正确;  $t = 103$  s 时, 质点 C 振动 100 s, 该时间为整周期的 50 倍, 故质点 C 仍在平衡位置, D 错误。

## 9. 答案 AB

**命题透析** 本题考查卫星参量计算及卫星追及问题, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** 由万有引力提供向心力,  $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ ,  $r = 2R$ , 及黄金代换式  $GM = gR^2$ , 联立解得  $a = \frac{g}{4}$ , A 正确; 由

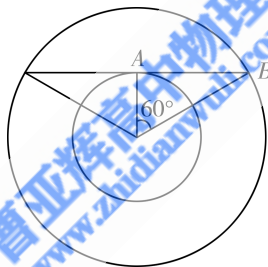
$G \frac{Mm}{(2R)^2} = m\omega^2 2R$ , 解得卫星的角速度为  $\sqrt{\frac{GM}{(2R)^3}}$ , 则该星球自转的角速度为  $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{GM}{(2R)^3}}$ , 该星球自转角速度与

其同步卫星角速度相同, 联立解得  $r = 2\sqrt[3]{4}R$ , 故 B 正确; 由绕行方向相反, 则卫星与观测站下一次相遇的时间为

$$t = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{GM}{(2R)^3}} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{GM}{(2R)^3}}}, \text{代入黄金代换式可解得 } t = \frac{8\pi}{3}\sqrt{\frac{2R}{g}}, \text{C 错误; 如下图所示, 由几何关系可得, 卫星相}$$

对观测站转过的角度为  $\frac{2\pi}{3}$ , 则卫星观测站能持续监测探测卫星的时间最长为  $t = \frac{\frac{2\pi}{3}}{\sqrt{\frac{GM}{(2R)^3}} + \frac{1}{2}\sqrt{\frac{GM}{(2R)^3}}} =$

$\frac{8\pi}{9}\sqrt{\frac{2R}{g}}$ , D 错误。



## 10. 答案 BD

**命题透析** 本题考查含电容器的单棒切割, 考查考生的科学思维。

**思路点拨**  $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{C\Delta U}{\Delta t} = \frac{CBL\Delta v}{\Delta t} = CBLa$ , 由牛顿第二定律,  $mgsin \theta - \mu mgcos \theta - BIL = ma$ , 联立上述两式可解

得,  $a = \frac{mgsin \theta - \mu mgcos \theta}{m + CB^2L^2} = 1 \text{ m/s}^2$ , 即导体棒向下做匀加速直线运动, 故 A 错误; 当导体棒两端电压等于电容

器击穿电压时, 即  $U = BLv$ , 可解得  $v = 10 \text{ m/s}$  时, 电容器被击穿, 再由  $v = at$ , 可解得  $t = 10 \text{ s}$ , B 正确; 当  $t = 2 \text{ s}$

时, 导体棒下滑的距离为  $x = \frac{1}{2}at^2 = 2 \text{ m}$ , 克服安培力做功  $W = BILx = 2 \text{ J}$ , 由功能关系知电容器储存的电能

$E = W = 2 \text{ J}$ , C 错误, D 正确。

## 11. 答案 (1) 2.70 (±0.01, 2分)

(2)  $k$  (2分)

(3) B (2分)

**命题透析** 本题考查力学平衡的计算, 考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1) 图 3 最小刻度为 0.1 N, 则读数需估读到最小刻度的下一位, 故读数为 2.70 N。

(2) 设弹性绳与水平方向的夹角为  $\theta$ , 对物体受力分析, 竖直方向,  $F_N + k \frac{x}{\cos \theta} \cdot \sin \theta = mg$ , 水平方向,  $F = f +$

$k \frac{x}{\cos \theta} \cdot \cos \theta$ , 滑动摩擦力  $f = \mu F_N$ , 联立以上各式整理得,  $F = kx + \mu(mg - k \cdot AB)$ , 故该直线的斜率  $k$  即为弹性绳的劲度系数。

(3) 若将弹性绳剪短少许, 并将墙上的杆  $A$  竖直向上移动少许, 使弹性绳原长仍为  $O$ 、 $A$  之间距离, 则  $AB$  变大, 弹性绳的劲度系数变大, 故该直线斜率变大, 纵截距变小, 故 B 正确。

12. 答案 (1) A(2分)

(2) 3(2分) D(2分)

(3) 2.9(2分) 0.9(2分)

(4) C(2分)

**命题透析** 本题以测电动势和内阻实验为背景, 考查仪器、电路的选择, 数据处理, 误差分析, 考查考生的实验探究能力。

**思路点拨** (1) 可能原因是电源内阻较小, 电压大部分都分担在路端, 故电压表变化不明显。

(2) 图 2 电路在改变滑动变阻器滑片位置的过程中, 电压表的示数变化仍不明显, 应选择图 3 电路, 把  $R_0$  等效为电源内阻, 在改变滑动变阻器滑片位置的过程中电压表的示数变化就会明显一些。

(3) 在  $U-I$  图像中与纵轴的交点坐标等于电动势, 斜率的绝对值等于等效电源的内阻, 电动势  $E = 2.9 \text{ V}$ , 电源内阻  $r = \frac{\Delta U}{\Delta I} - R_0$ , 代入数据得  $r = 0.9 \Omega$ 。

(4) 由电路图可知, 由于电压表的分流作用, 电流的测量值小于理想值, 因此虚线在实线的上方, 当电压为零时, 横截距均为  $\frac{E}{r + R_0}$ , 因此虚线与实线在  $I$  轴相交, 故选 C。

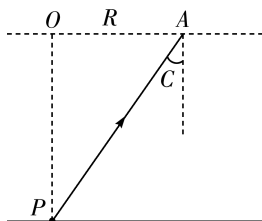
13. **命题透析** 本题以光在透明液体中传播为背景, 考查光的全反射和光的折射, 考查学生的物理观念。

**思路点拨** (1) 设光在透明介质中的传播速度为  $v$ , 则有  $n = \frac{c}{v}$  ..... (2分)

又光在介质中传播的最短时间  $t = \frac{H}{v}$ , 即  $\frac{4H}{3c} = \frac{H}{v}$  ..... (2分)

解得  $n = \frac{4}{3}$  ..... (1分)

(2) 如图所示, 设  $O$  为  $P$  在液面的投影, 点光源  $P$  射向液面上  $A$  点时恰好发生全反射, 则以  $O$  为圆心、 $OA$  为半径的圆即为发光面



根据全反射概念可知,  $\sin C = \frac{1}{n}$  ..... (2分)

根据数学知识可知,  $R = H \tan C$  ..... (1分)

则发光面积  $S = \pi R^2$  ..... (1分)

解得  $S = \frac{9}{7} \pi H^2$  ..... (1分)

14. **命题透析** 本题考查动量守恒、匀加速直线运动相关知识, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1) 设人到车的右端时的速度大小为  $v$

根据动量守恒  $(m + 2m)v_0 = mv$  ..... (2分)

解得  $v = 3v_0$  ..... (1分)

对车由动量定理  $I = 0 - 2mv_0$  ..... (1分)

故人对车的水平作用力冲量大小为  $2mv_0$  ..... (1分)

(2) 设人匀加速运动的加速度大小为  $a_1$ , 车做匀减速运动的加速度大小为  $a_2$

则  $ma_1 = 2ma_2$ , 可得  $a_1 = 2a_2$  ..... (2分)

根据题意  $\frac{(3v_0)^2 - v_0^2}{2a_1} = L + \frac{v_0^2}{2a_2}$  ..... (2分)

解得  $a_1 = \frac{3v_0^2}{L}$  ..... (1分)

(3) 根据能量守恒, 人消耗的能量  $E = \frac{1}{2}m(3v_0)^2 - \frac{1}{2}(m + 2m)v_0^2$  ..... (2分)

解得  $E = 3mv_0^2$  ..... (1分)

15. **命题透析** 本题考查带电粒子在组合场中的运动, 考查考生的科学思维。

**思路点拨** (1) 由乙粒子在磁场中的运动可知, 到达原点  $O$  时, 速度方向与  $x$  轴成  $45^\circ$ , 甲、乙完成对心碰撞, 则甲粒子也必然与  $x$  轴成  $45^\circ$  ..... (1分)

由  $\tan \alpha = 2 \tan \beta$  可知,  $M$  点的纵坐标为  $L$  ..... (2分)

代入  $y = kx^2$ , 可解得  $k = \frac{1}{4L}$  ..... (2分)

(2) 对甲粒子有

$x = v_0 t$  ..... (1分)

$y = \frac{1}{2} a t^2$  ..... (1分)

$a = \frac{E \cdot 3q}{2m}$  ..... (1分)

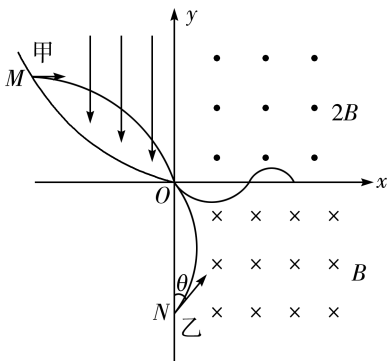
乙微粒运动时间  $t = \frac{2\theta}{2\pi} T, T = \frac{2\pi m}{qB}$  ..... (1分)

且甲乙粒子运动时间相等

联立以上各式可解得  $E = \frac{16qB^2 L}{3\pi^2 m}, v_0 = \frac{4qBL}{\pi m}$  ..... (2分)

(3) 到  $O$  点时甲的速度  $v_{\text{甲}} = \sqrt{2}v_0 = \frac{4\sqrt{2}qBL}{\pi m}$  ..... (1分)

运动轨迹如图所示



由几何关系知,微粒乙在第四象限运动轨迹半径  $r_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}L$ , 由  $q_{乙} v_{乙} B = m \frac{v_{乙}^2}{r_1}$  ..... (1分)

可得乙的速度  $v_{乙} = \frac{\sqrt{2}qBL}{2m}$

由动量守恒,  $2mv_{甲} - mv_{乙} = 3mv_{共}$ , 解得  $v_{共} = \frac{\sqrt{2}(16 - \pi)qBL}{6\pi m}$  ..... (1分)

组合体电量为  $+4q$ , 质量为  $3m$

由  $4qv_{共}B = \frac{3mv_{共}^2}{r_2}$ ,  $4qv_{共} \cdot 2B = \frac{3mv_{共}^2}{r_3}$  ..... (1分)

第二次到达  $x$  轴时的坐标  $x = \sqrt{2}(r_2 + r_3)$  ..... (1分)

联立解得  $x = \frac{3(16 - \pi)}{8\pi}L$  ..... (1分)

