

## 哈九中 2024 届高三学年上学期期中考试 物理试卷

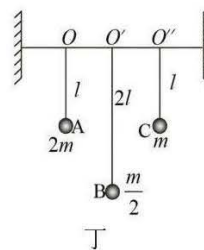
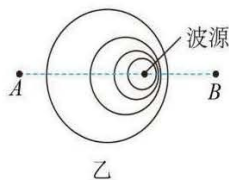
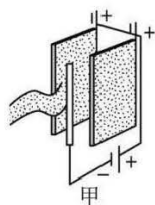
(考试时间: 90 分钟 满分: 100 分)

出题人: 于彦文 周远航 赵晓莹

### I 卷 (选择题, 13 小题, 共 44 分)

一、单项选择题 (本题共 8 小题, 每题 3 分, 共 24 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求)

1. 下列说法正确的是 ( )



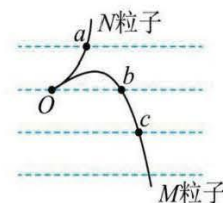
- A. 图甲中静电除尘装置两极板间存在匀强电场
- B. 图乙中描述的是多普勒效应, A 观察者接收到波的频率大于 B 观察者接收到波的频率
- C. 图丙中人用手接触起电机的金属球时头发竖起来是因同种电荷相互排斥
- D. 图丁中使摆球 A 先摆动, 稳定后, 三个球的振动周期不同

2. 下列关于机械振动和机械波的说法正确的是 ( )

- A. 有机械波一定有机械振动, 有机械振动一定有机械波
- B. 机械波在介质中的传播速度由介质本身的性质决定
- C. 在波传播方向上的某个质点的振动速度和波的传播速度是一致的
- D. 机械波的频率由介质和波源共同决定

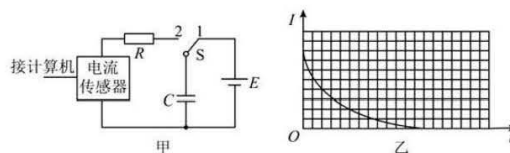
3. 图中虚线为匀强电场中与场强方向垂直的等间距平行直线, 两粒子 M、N 比荷相等, 电性相反。现将 M、N 从虚线上的 O 点以相同速率射出, 两粒子在电场中运动的轨迹分别如图中两条实线所示。点 a、b、c 为实线与虚线的交点, 已知 O 点电势高于 c 点。若不计重力, 则 ( )

- A. M 带负电荷, N 带正电荷
- B. N 在 a 点的速度与 M 在 c 点的速度大小相同
- C. N 在 a 点的动能与 M 在 c 点的动能一定相同
- D. N 从 O 点运动至 a 点的过程中电势能增加



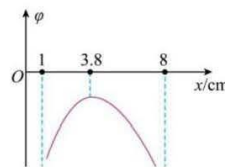
4. 某研究性学习小组用如图甲所示装置研究平行板电容器的放电现象，开关先置于 1 位置对电容器充电，稳定后，开关置于 2 位置，利用电流传感器记录电容器放电过程，作出  $I-t$  图线如图乙所示，已知电源电动势为  $E$ ， $I-t$  图线与坐标轴围成面积为  $S$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 电容器放电时通过电流传感器的电流减小得越来越快
- B. 电容器放电持续时间与电阻  $R$  的阻值没有关系
- C. 电容  $C$  的大小等于  $SE$
- D. 电阻  $R$  的阻值会影响电容  $C$  的测量结果



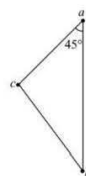
5. 两个电量大小分别为  $q_1$  和  $q_2$  的点电荷分别固定在  $x$  轴上  $x_1=1\text{cm}$ 、 $x_2=8\text{cm}$  两处， $x$  轴上两电荷间各点电势  $\varphi$  随坐标  $x$  变化的关系图像如图所示，已知图像在  $x_2=3.8\text{cm}$  处的切线与  $x$  轴平行，则下列说法中错误的是 ( )

- A.  $q_1 < q_2$
- B.  $x$  轴上  $1\text{cm} < x < 3.8\text{cm}$  各点场强方向均沿  $x$  轴正方向
- C.  $x$  轴上从  $x_1=1.2\text{cm}$  处到  $x_2=7.6\text{cm}$  处，电场强度先变小后变大
- D. 将一负试探电荷沿  $x$  轴从  $x_1=1.2\text{cm}$  处到  $x_2=7.6\text{cm}$  处，电势能先减小后增大

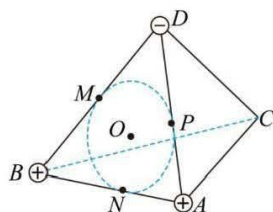


6. 在一足够大的区域内存在匀强电场，电场强度的方向与三角形  $abc$  在同一平面内，其中  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点电势分别为  $2\text{V}$ 、 $12\text{V}$ 、 $6\text{V}$ 。已知  $ab$  的距离为  $5\text{cm}$ ， $ac$  的距离为  $2\sqrt{2}\text{cm}$ ， $ac$  和  $ab$  的夹角为  $45^\circ$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. 将一质子从  $b$  点自由释放，该质子可能经过  $c$  点
- B. 将电子从  $a$  点以一定的初动能抛出，在三角形区域内，经过  $c$  点的电子动能增量最大
- C. 电场强度的方向从  $c$  点指向  $a$  点
- D. 电场强度的大小为  $200\text{V/m}$



7. 如图所示， $ABCD$  是边长为  $L$  的正四面体，虚线圆为三角形  $ABD$  的内切圆， $M$ 、 $N$ 、 $P$  分别为  $BD$ 、 $AB$  和  $AD$  边与圆的切点， $O$  为圆心，正四面体的顶点  $A$ 、 $B$  和  $D$  分别固定有电荷量为  $+Q$ 、 $+Q$  和  $-Q$  的点电荷，则 ( )

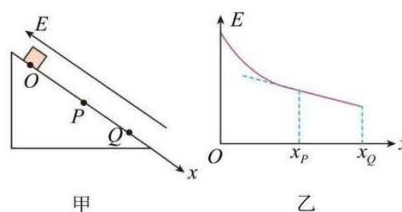


- A.  $M$ 、 $P$  两点的电场强度相等
- B. 将正试探电荷由  $C$  移动到  $M$ ，电势能减少
- C. 将  $B$  点放置的点电荷沿  $BC$  移动，电场力一直不做功
- D.  $M$ 、 $O$ 、 $N$ 、 $P$  四点的电势  $\varphi_N > \varphi_P > \varphi_O > \varphi_M$

8. 如图甲所示，一带正电的小物块从粗糙程度未知的固定绝缘斜面上  $O$  点由静止滑下，途经  $P$ 、 $Q$  两点，所在空间有方向平行于斜面向上的匀强电场，以  $O$  点为原点，选斜面底端为重力势能零势能面，作出滑块从  $O$  至  $Q$

过程中的机械能  $E$  随位移  $x$  变化的关系如图乙所示, 其中  $O$  至  $P$  过程的图线为曲线,  $P$  至  $Q$  过程的图线为直线, 运动中物块的电荷量不变, 则 ( )

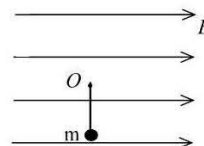
- A.  $O$  至  $P$  过程中, 物块做加速度减小的加速运动
- B.  $P$  至  $Q$  过程中, 物块可能做匀减速直线运动
- C.  $P$  至  $Q$  过程中, 摩擦力对物块做功的功率不变
- D.  $O$  至  $Q$  过程中, 物块的重力势能与电势能之和不断减小



二、不定项选择题 (本题共 5 小题, 每题 4 分, 共 20 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确, 选不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

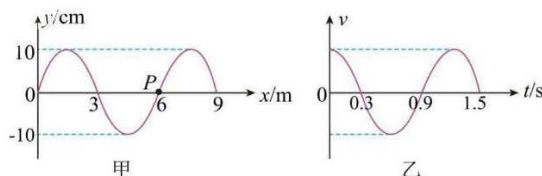
9. 如图所示, 可视为质点的质量为  $m$  且所带电量为  $q$  的小球, 用一绝缘轻质细绳悬挂于  $O$  点, 绳长为  $L$ , 现加一水平向右的足够大的匀强电场, 电场强度大小为  $E = \frac{mg}{q}$ , 小球初始位置在最低点, 若给小球一个水平向右的初速度, 使小球恰好能在竖直面内做圆周运动, 忽略空气阻力, 重力加速度为  $g$ 。则下列说法正确的是 ( )

- A. 小球在运动过程中动能与电势能之和不变
- B. 小球在运动过程中机械能与电势能之和不变
- C. 小球在运动过程的最小速度为  $\sqrt{gL}$
- D. 小球在运动过程中绳子的最大拉力为  $6\sqrt{2}mg$



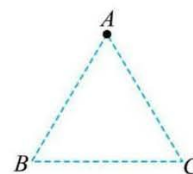
10. 近年来, 中科院研发的第三代横波探测成像测井仪在超深井中实现了清晰的井外地层成像及 8340 米深度的探测纪录, 下图为国产仪器深度探测纪录。图甲为一列沿  $x$  轴传播的简谐横波在  $t=0$  时刻的波形图, 图乙为  $x=6\text{m}$  处质点  $P$  的速度—时间 ( $v-t$ ) 图像。下列说法正确的是 ( )

- A. 该波沿  $x$  轴负方向传播
- B. 波的传播速度大小为  $5\text{m/s}$
- C. 在  $0.6\text{s}$  内质点  $P$  运动的路程为  $3\text{m}$
- D. 质点  $P$  在  $t=0.5\text{s}$  时刻的位移为  $5\text{cm}$

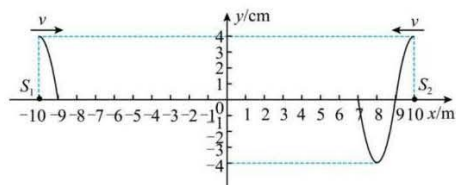


11. 如图所示,  $\triangle ABC$  是边长为  $L$  的等边三角形, 电荷量为  $-q$  ( $q>0$ ) 的点电荷固定在  $A$  点, 先将一电荷量也为  $-q$  的点电荷甲从无穷远处 (电势为 0) 移到  $B$  点, 此过程中电场力对甲做功为  $-W$  ( $W>0$ ), 再将甲从  $B$  点沿  $BC$  移到  $C$  点并固定, 最后将一电荷量为  $+3q$  的点电荷乙从无穷远处移到  $B$  点, 已知静电力常量为  $k$ 。则 ( )

- A. 甲移入之前,  $B$ 、 $C$  两点电势不相等
- B. 甲从  $B$  点移到  $C$  点的过程中, 其电势能先增大后减小
- C. 乙从无穷远处移到  $B$  点的过程中, 电场力对乙做功为  $6W$
- D. 乙在  $B$  点所受电场力大小为  $\frac{6kq^2}{L^2}$



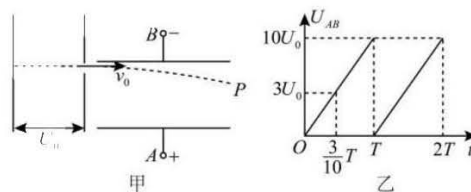
12. 如图所示, 在均匀介质中, 位于  $x=-10\text{m}$  和  $x=10\text{m}$  处的两波源  $S_1$  和  $S_2$  沿  $y$  轴方向不断振动, 在  $x$  轴上形成两列振幅均为  $4\text{cm}$ 、波速均为  $2\text{m/s}$  的相向传播的简谐横波,  $t=0$  时刻的波形如图, 则下列说法正确的是 ( )



- A. 波源  $S_2$  的起振方向沿  $y$  轴正方向  
 B. 0 到 5s,  $x = -2m$  处的质点运动的路程为  $12cm$   
 C. 0 到 5s,  $x = -2m$  处的质点运动的路程为  $16cm$   
 D. 形成稳定干涉图样后, 两波源间 (不含波源) 振动加强点的个数为 9 个

13. 如图甲所示, 大量的电子(质量为  $m$ 、电荷量大小为  $e$ )不间断的由静止开始经电压为  $U_0$  的电场加速后, 从上级板的边缘沿平行极板方向进入偏转电场, 偏转电场两极板间的电压  $U_{AB}$  随时间  $t$  变化的规律如图乙所示。已知偏转电场的极板间的距离为  $d$ , 板长为  $L$ , 不计电子的重力及电子间的相互作用, 电子通过偏转电场所用的时间极短, 可认为此过程中偏转电压不变, 当偏转电压为  $3U_0$  时, 粒子刚好从距上级板  $\frac{d}{3}$  的 P 点射出, 下列说法正确的是( )

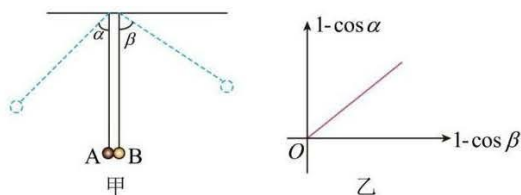
- A.  $d = \frac{3}{2}L$   
 B. 当  $U_{AB} = U_0$  时, 电子射出偏转电场时速度的偏转角为  $45^\circ$   
 C. 当  $U_{AB} = 3U_0$  时, 电子射出偏转电场时速度的偏转角为  $45^\circ$   
 D. 电场对能射出装置的电子做功的极大值为  $10eU_0$



## II卷 (非选择题, 5 小题, 共 56 分)

### 三、实验题

14. (4 分)用如图甲所示的装置验证“水平方向动量守恒”。



实验步骤如下:

- 用绳子将质量为  $m_A$  和  $m_B$  的小球 A 和 B 悬挂在天花板上, 两绳长相等; 两球静止时, 悬线竖直;
- 在 A、B 两球之间放入少量炸药(不计炸药质量), 引爆炸药, 两球反方向摆起, 用量角器记录两球偏离竖直方向的最大夹角分别为  $\alpha$ 、 $\beta$ ;
- 多次改变炸药的量, 使得小球摆起的最大角度发生变化, 记录多组  $\alpha$ 、 $\beta$  值, 以  $1 - \cos \alpha$  为纵轴,  $1 - \cos \beta$

为横轴，绘制 $(1-\cos\alpha)-(1-\cos\beta)$ 图像，如图乙所示。

回答下列问题

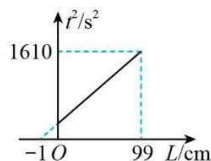
①若两球水平方向动量守恒，应满足的表达式为\_\_\_\_\_（用 $m_A$ 、 $m_B$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ 表示）。

②图乙中 $(1-\cos\alpha)-(1-\cos\beta)$ 图像的斜率为 $k$ ，则A、B两球的质量之比 $m_A:m_B=_____$ 。

15. (8分)某实验小组利用如图甲所示的装置测量某地重力加速度。



甲



乙

(1) 为了使测量误差尽量小，下列说法中正确的是\_\_\_\_\_。

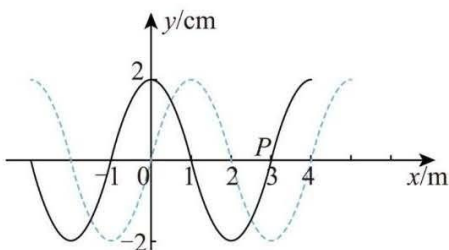
- A. 组装单摆须选用密度和直径都较小的摆球
- B. 组装单摆须选用轻且不易伸长的细线
- C. 实验时须使摆球在同一竖直面内摆动
- D. 为了使单摆的周期大一些，应使摆线相距平衡位置有较大的摆角

(2) 该同学用米尺测出悬线的长度为 $L$ ，并用10分度游标卡尺测出小球直径 $d$ ，让小球在竖直平面内摆动（摆角小于 $5^\circ$ ），从小球经过最低点时开始计时，测得20次全振动的总时间为 $t$ ，改变悬线长度，多次测量，利用计算机作出了 $t^2-L$ 图线，如图乙所示，其表达式 $t^2=_____$ （用 $L$ 、 $d$ 、 $g$ 、 $\pi$ 表示）。

(3) 根据图乙可以得出当地的重力加速度 $g=_____m/s^2$ （取 $\pi^2=9.86$ ，结果保留3位有效数字）；由图乙可推测出(2)中游标卡尺的读数为 $d=_____mm$ 。

#### 四、计算题

16. (11分)一简谐横波在 $t=0$ 时的波形如图中的实线所示， $t=0.2s$ 时刻的波形如图中的虚线所示， $P$ 是平衡位置在 $x=3m$ 处的质点。

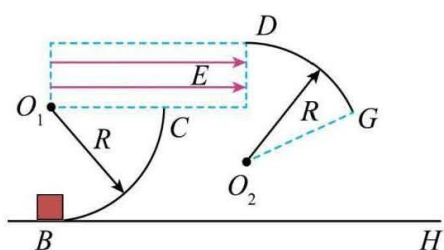


(1) 若该波沿 $x$ 轴正方向传播，求该波可能的波速。

(2) 若该波的波速大小 $v=15m/s$ ，求质点 $P$ 在 $0-4s$ 内通过的路程。

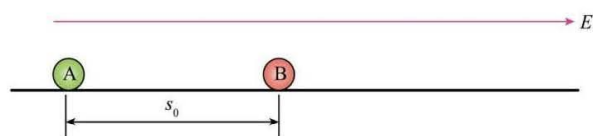
17. (14分) 如图所示, 一质量为  $1\text{kg}$ 、带电荷量为  $q=10^{-3}\text{C}$  的小物块静止在水平轨道上, 水平轨道与  $1/4$  圆弧轨道  $BC$  平滑连接, 其圆心  $O_1$  与  $C$  在同一水平面, 上方虚线框内存在着水平向右的匀强电场, 电场右侧紧挨着一个圆弧轨道  $DG$ , 其圆心  $O_2$  与  $D$  在同一竖直线上, 所有的轨道均绝缘且光滑, 圆弧  $BC$  和  $DG$  的半径均为  $R=1\text{m}$ 。现给小物块  $\sqrt{30}\text{m/s}$  的初速度, 经圆弧轨道  $BC$  后进入电场, 再沿着水平方向进入圆弧轨道  $DG$ , 经过  $D$  点时小物块对轨道的作用力恰好为  $10\text{N}$ , 小物块最终落在水平地面上。设小物块在运动过程中带电荷量始终保持不变, 空气阻力忽略不计, 重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。(结果可用根号表示) 求:

- (1) 小物块在  $D$  点的速度大小;
- (2)  $C$ 、 $D$  两点之间的高度差;
- (3) 匀强电场的电场强度大小。



18. (19分) 如图, 在足够大的光滑、绝缘水平面上有两小球 A 和 B, 质量分别为  $3m$ 、 $m$ , 其中 A 带电荷量为  $+3q$ , B 不带电, 开始时 A 与 B 相距  $s_0$ , 空间加有水平向右匀强电场, 场强大小为  $E$ , 此时小球 A 由静止释放, 小球 A、B 发生弹性正碰且 A 电荷量不会转移, A 与 B 均可视为质点, 重力加速度为  $g$ 。

- (1) 求小球 A 与 B 第一次碰撞后的瞬间物块 B 的速度大小;
- (2) 求从初始时刻, 到两小球发生第二次碰撞时, 小球 A 电势能的减少量;
- (3) 求两小球第 2023 次碰撞后到第 2024 次碰撞前的时间间隔。



## 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**。

