

2019 北京四中高二（上）期中

物 理

（试卷满分为 100 分，考试时间为 100 分钟）

一、单项选择题（本大题共 8 小题；每小题 3 分，共 24 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，请把答案填涂在答题卡上）

1. 关于机械波，下列说法正确的是

- A. 质点振动的方向总是垂直于波传播的方向
- B. 机械波可以在真空中传播
- C. 任一振动质点每经过一个周期沿波的传播方向移动一个波长
- D. 振动相位总是相同的两个相邻质点间的距离为一个波长

2. 某静电场中有点 P，关于 P 点的电场强度与电势，下列说法正确的是

- A. 若放在 P 点的试探电荷的电荷量减半，则 P 点的场强减半
- B. 若放在 P 点的试探电荷的电荷量减半，则 P 点的电势减半
- C. P 点的场强，电势由电场决定，与试探电荷无关
- D. P 点的场强方向为试探电荷在该点的受力方向

3. 关于波的衍射和多普勒效应，下列说法正确的是

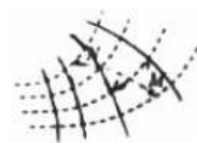
- A. 当障碍物的尺寸比波长大得多时能观察到明显的衍射现象
- B. 当障碍物的尺寸跟波长相差不多时能观察到明显的衍射现象
- C. 当波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率比波源的频率大
- D. 当波源与观察者相向运动时，观察者接收到的频率比波源的频率小

4. 真空中两个完全相同的金属小球 A、B 带同种电荷（可看成点电荷），其所带电量大小之比为 1:9，相隔一定距离时，它们之间的库仑力大小为 F，现将 A、B 球接触后再放回原处，则它们之间的库仑力大小变为

- A. $\frac{16}{9}F$
- B. $\frac{25}{9}F$
- C. 16F
- D. 25F

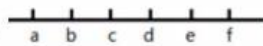
5. 如图所示，虚线表示电场中一簇等势面，相邻等势面之间电势差相等，一个正电荷以一定的初速度进入电场中，仅在电场力作用下从 M 点运动到 N 点（轨迹图中没有画出），此过程中电场力对正电荷做负功，由此可以判断

- A. M 点的电场强度大于 N 点的电场强度
- B. M 点的电场强度等于 N 点的电场强度
- C. M 点的电势低于 N 点的电势
- D. M 点的电势等于 N 点的电势



6. 如图，沿波的传播方向上有间距均为 1m 的六个质点 a、b、c、d、e、f 均静止在各自的平衡位置，一列横波以 1m/s 的速度水平向右传播，t=0 时到达质点 a，a 开始由平衡位置向上运动。t=1s 时，质点 a 第一次到达最高点，

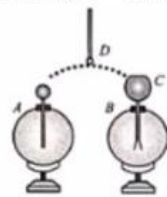
则在 t=3s 时



- A. 质点 c 的加速度最小
B. 质点 a 的速度最大
C. 质点 d 开始由平衡位置向下运动
D. 质点 e 保持静止

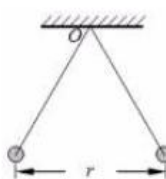
7. 为了研究空腔导体内外表面的电荷分布情况, 取两个验电器 A 和 B, 在 B 上装一个几乎封闭的空心金属球 C (仅在上端开有小孔), D 是带有绝缘柄的金属小球, 如图所示, 实验前他们都不带电, 实验时首先将带正电的玻璃棒 (图中未画出) 与 C 接触使 C 带电, 以下说法正确的是

- A. 若将玻璃棒接触 C 外表面, 则 B 的箔片带负电
B. 若将玻璃棒接触 C 内表面, 则 B 的箔片不会带电
C. 使 D 接触 C 的内表面, 然后接触 A, 操作若干次, 观察到 A 的箔片张角变大
D. 使 D 接触 C 的外表面, 然后接触 A, 操作若干次, 观察到 A 的箔片张角变大



8. 两相同带电小球, 带有等量的同种电荷, 用等长的绝缘细线悬挂于 O 点, 如图所示, 平衡时, 两小球相距 r , 两小球的直径比 r 小得多, 可视为点电荷, 此时两小球之间的静电力大小为 F . 若将两小球的电量同时各减少一半, 当他们重新平衡时

- A. 两小球间的距离大于 $r/2$
B. 两小球间的距离小于 $r/2$
C. 两小球间的静电力等于 $F/2$
D. 两小球间的静电力等于 F



二、多项选择题 (本大题共 8 小题; 每小题 3 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 有多个选项符合题意, 选不全得 2 分, 选错不得分, 请把答案填涂在答题卡上)

9. A 是某点电荷电场中一条电场线上的点, 把电量为 $+1 \times 10^{-9} \text{C}$ 的试探电荷从零电势点移动到 A 点, 静电力做功为 $4 \times 10^{-8} \text{J}$, 则下列说法正确的是

- A. 该电荷的电势能增加
B. 该电荷的电势能减小
C. A 点的电势为 -40V
D. A 点的电势为 0.25V

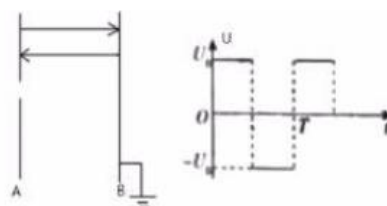
10. 某静电场的电场线分布如图所示, P、Q 为该电场中的两点, 下列说法正确的是

- A. P 点场强大于 Q 点场强
B. P 点电势高于 Q 点电势
C. 将电子从 P 点移动到 Q 点, 电场力做正功
D. 将电子从 P 点移动到 Q 点, 其电势能增大



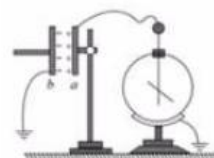
11. 如图 A、B 板平行放置, A 板中间有一小孔, B 板接地, A 板的电势变化如图所示, 最大值为 U_0 , 板间距离为 d , 设电子从 A 板的中央小孔无初速度的进入电场。电子重力不计, 则下列说法正确的是

- A. 若电子从 $t=0$ 时刻进入, 无论 d 多大, 一定能打到 B 板上
B. 若电子从 $t=T/8$ 时刻进入, 无论 d 多大, 一定能打到 B 板上
C. 若电子从 $t=T/4$ 时刻进入, 无论 d 多大, 一定能打到 B 板上
D. 若电子从 $t=3T/8$ 时刻进入, 无论 d 多大, 一定能打到 B 板上



12. 研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示, 下列说法正确的是

- A. 实验前, 只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触, 能使电容器带电
B. 实验中, 只将电容器 b 板向上平移, 静电计指针的张角变小
C. 实验中, 只在极板间插入有机玻璃板, 静电计指针的张角减小



D. 实验中, 只增加极板带电量, 静电计指针的张角变大, 表明电容增大

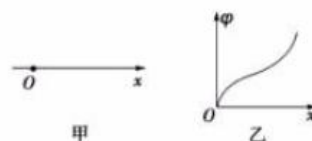
13. 如图甲所示, 某电场中的一条电场线与 Ox 轴重合, 取 O 点电势为零, Ox 方向上各点的电势 ϕ 随 x 变化的情况如图乙所示, 若在 O 点由静止释放一电子, 电子仅受电场力的作用, 则在之后的运动中

A. 电子将沿 Ox 方向运动

B. 电子的电势能将增大

C. 电子运动的加速度恒定

D. 电子运动的加速度先减小后增大



14. 如图所示, 倾角为 θ 的光滑绝缘斜面固定在水平面上, 为了使质量为 m , 带电量为 $+q$ 的小球静止在斜面上, 可加一平行于纸面的匀强电场 (未画出), 则

A. 电场强度的最小值为 $E = \frac{mg \sin \theta}{q}$

B. 电场强度的最大值为 $E = \frac{mg}{q}$

C. 若电场强度方向从沿斜面向上逐渐转到竖直向上, 则电场强度逐渐增大

D. 若电场强度方向从沿斜面向上逐渐转到竖直向上, 则电场强度先减小后增大



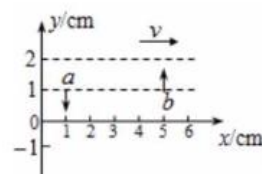
15. 一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波, 每个质点振动的振幅都为 2cm , 已知在 $t=0$ 时刻相距 4cm 的两个质点 a, b 的位移都是 1cm , 但速度方向相反, 其中 a 质点的速度沿 y 轴负方向, 如图所示, 则

A. $t=0$ 时刻, a, b 两质点的加速度相同

B. a, b 两质点的平衡位置间的距离为波长的整数倍

C. 当 a 质点的速度最大时, b 质点的速度为零

D. 当 b 质点的位移为 $+2\text{cm}$ 时, a 质点的位移为 -1cm



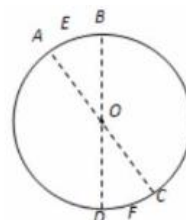
16. 如图所示, BD 是竖直平面内圆上的一条竖直直径, AC 是该圆的另一条直径, 该圆处于匀强电场中, 场强方向平行于圆周平面, 将带等量负电荷的相同小球从 O 点以相同的动能射出, 射出方向不同时, 小球会经过圆周上不同的点, 在这些所有的点中, 到达 A 点时小球的动能总是最小, 忽略空气阻力, 则下列说法中正确的是

A. 可以判断电场方向由 O 点指向圆弧 AEB 上的某一点

B. 到达 B 点时小球的动能和电势能之和总是最小

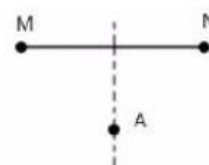
C. 到达 C 点时小球的电势能和重力势能之和总是最小

D. 对到达圆上的所有小球中, 机械能最小的小球应落在圆弧 CFD 上的某一点

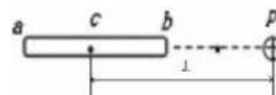


三、填空题 (本大题共 4 小题, 共 12 分, 把答案填在答题纸上)

17. 如图所示, 水面上 M, N 两点为两个振源, 两个振源同时开始振动, 起振动方向也相同, 在水面上形成了两列波。两列波在水面上叠加时, 形成了某些区域的振幅加大, 某些区域的振幅减小的稳定图样, 则两列波的频率_____ (填“相等”或“不相等”), 在 M, N 连线的重垂线上有点 A , A 点是振动_____ (填“加强点”或“减弱点”)。



18. 如图所示, 在原来不带电的金属细杆 ab 附近的 P 点, 放置一个正点电荷 $+Q$, 达到静电平衡后, a 端的电势_____ (填“大于”、“等于”或“小于”) b 端的电势, 杆中有一点 c , c 点与点电荷相距为 l , 则感应电荷在杆内 c 处的场强的大小为_____, 方向_____, (静电力常量为 k)



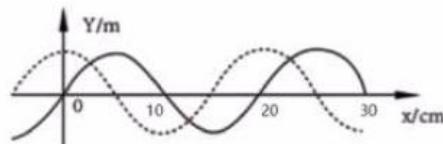
19. 真空中在边长为 r 的正方形 $ABCD$ 的 A 、 B 、 C 三个顶点上分别固定了一个电荷量为 $+Q$ 的点电荷，若在 D 点放置一个电荷量为 $+q$ 的点电荷，该点电荷受到的静电力大小为_____，（静电力常量为 k ）

20. 图中 A 、 B 、 C 、 D 是匀强电场中一边长为 0.10m 的正方形的四个顶点，已知 A 、 B 、 C 、 D 四点的电势分别为 $\varphi_A=15\text{V}$ ， $\varphi_B=3\text{V}$ ， $\varphi_C=9\text{V}$ ，则 A 、 B 的中点电势为_____ V ，该电场的电场强度大小为_____ V/m 。

四、解答题（本大题共 4 小题，共 40 分，解答应写出必要的文字说明，方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

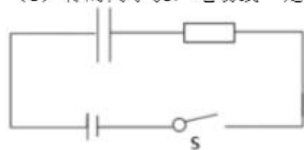
21. （9 分）如图所示，实线是一列沿 x 正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图，虚线是这列简谐横波在 $t=0.30\text{s}$ 时刻的波形图，求：

- (1) $x=0$ 处质点在一个周期内走过的路程 s ；
- (2) 波在一个周期传播的距离 l ；
- (3) 波的波速 v 。



22. (8 分)

- (1) 有的同学说，电场线一定是带电粒子在电场中运动的轨迹，请你分析论证该同学的说法是否正确。



- (2) 如图连接电路，闭合开关 S ，电源向电容器充电，直到充电结束，请画出充电电流 i 随时间 t 变化的图像，并说出 $i-t$ 图像与 t 轴所围的“面积”表示的物理意义，请画出充电过程电容器的电压 u 随电容器带电量 q 变化的图像，并说出 $u-q$ 图像与 q 轴所围的“面积”表示的物理意义。

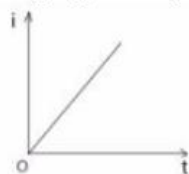


图1

“面积”的物理意义为

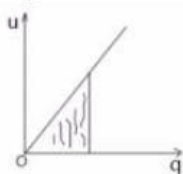
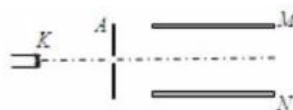


图2

“面积”的物理意义为

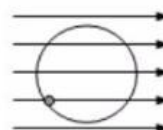
23. (11 分) 如图所示，电子从灯丝 K 发出（初速度不计），在 KA 间经加速电压 U_1 加速后，从 A 板中心小孔射出，进入由 M 、 N 两个水平极板构成的偏转电场， M 、 N 两板间的距离为 d ，电压为 U_2 ，板长为 L ，电子进入偏转电场时的速度与电场方向垂直，射出时没有与极板相碰，已知电子的质量为 m ，电荷量为 e ，不计电子的重力及它们之间的相互作用力，求：

- (1) 电子穿过 A 板小孔时的速度大小 v ；
- (2) 电子在偏转电场中的运动时间 t ；
- (3) 电子从偏转电场射出时沿垂直于板方向偏转的距离 y 。



24. (12 分) 如图所示，在某竖直平面内有一水平向右的匀强电场，电场强度大小 $E=1.0 \times 10^{-4}\text{N/C}$ 。场内有一半径 $R=2.0\text{m}$ 的光滑竖直绝缘环形轨道，轨道的内侧有一质量为 $m=0.40\text{kg}$ ，带电量为 $q=+3.0 \times 10^{-4}\text{C}$ 的小球，它恰好能沿圆环作圆周运动，取圆环的最低点为重力势能和电势能的零势能点， g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 小球速度的最小值 $v_{\min}$
- (2) 小球机械能的最小值 $E_{\min}$
- (3) 重力势能和电势能的和的最小值 $E_{p\min}$



北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 20 万+。

北京高考在线_2020 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

北京高考资讯

关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980