

福建师范大学附属中学 2023-2024 学年高三上学期期末考试

物理试卷

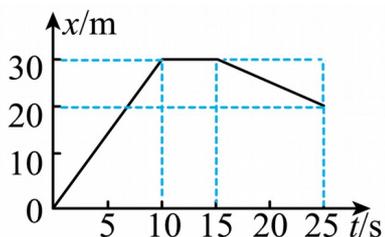
学校: _____ 姓名: _____ 班级: _____ 考号: _____

一、单选题

1. 烟草内含有较高的放射性元素钋、铅、镭等, 其中钋元素在衰变过程中会释放射线, 严重可致人肺癌。已知钋元素的衰变方程是 ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + X$, 半衰期为 138 天, 则下列说法正确的是 ()

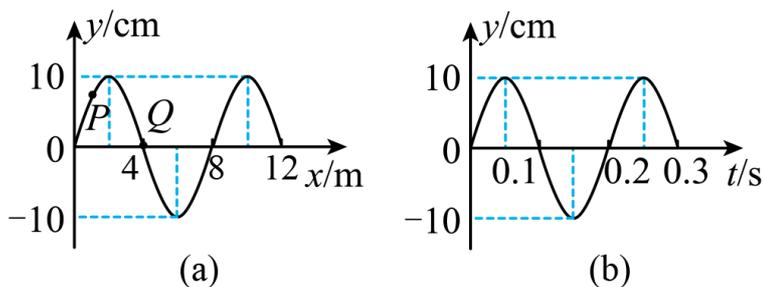
- A. ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 的衰变为 α 衰变
- B. X 的穿透能力比 γ 射线强
- C. X 的电离能力比 γ 射线弱
- D. 随着 ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 的不断衰变, 其半衰期会变小

2. 一遥控玩具小车在平直路上运动的位移-时间图像如图所示, 则 ()

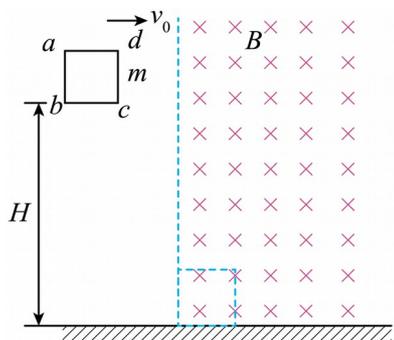


- A. 5s 末小车的位移为 20m
- B. 前 10s 内小车的加速度为 3m/s^2
- C. 20s 末小车的速度为 -1m/s
- D. 前 25s 内小车做单方向直线运动

3. 图 (a) 为一列简谐横波在 $t=0.10\text{s}$ 时刻的波形图, P 是平衡位置在 $x=1.0\text{m}$ 处的质点, Q 是平衡位置在 $x=4.0\text{m}$ 处的质点; 图 (b) 为质点 Q 的振动图像。下列说法正确的是 ()



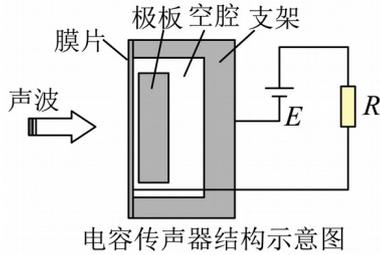
- A. 再过 0.125 s 时，质点 P 刚好运动到波谷
- B. 该波的波速为 1.6m/s
- C. 该波沿 x 轴正方向传播
- D. 从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$ 时间内，质点 P 通过的路程为 30cm
4. 匀质正方形金属框 $abcd$ ，边长为 l ，质量为 m ，总电阻为 R ，初始时线框在竖直平面内，底边水平且距水平地面高度为 H ，如图所示，竖直虚线右侧存在垂直于线框平面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。现给线框一沿 bc 方向的初速度 v_0 （未知），线框在图示虚线位置落地且落地时速度方向竖直向下。不计空气阻力，则（ ）



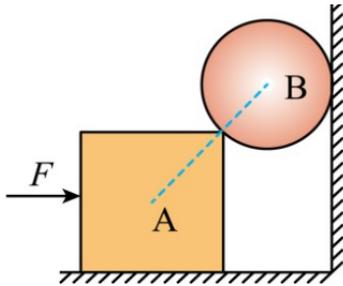
- A. 线框落地前一直做平抛运动
- B. 线框运动过程中流过线框的电量 $\frac{Bl^2}{2R}$
- C. 线框的初速度大小 $v_0 = \frac{2B^2l^3}{mR}$
- D. 线框落地时的速度大小 $v_t = \sqrt{2gH}$

二、多选题

5. 如图所示为某电容传声器结构示意图，当人对着传声器讲话，膜片会振动。若某次膜片振动时，膜片与极板间的距离减小，则在此过程中（ ）

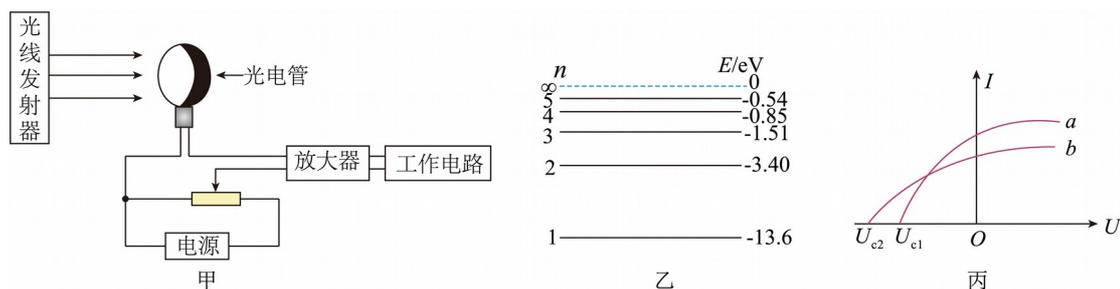


- A. 膜片与极板构成的电容器的电容减小 B. 极板所带电荷量增大
 C. 膜片与极板间的电场强度增大 D. 电阻 R 中有方向向上的电流通过
6. 质量为 M 的正方体 A 与质量为 m 的圆球 B 在水平向右的外力 F 作用下静止在墙角处，它们的截面图如图所示，截面正方形的对角线与截面圆的一条直径恰好同一条直线上，所有摩擦忽略不计，重力加速度为 g 。则（ ）



- A. $F = mg$
 B. $F = (M + m)g$
 C. 地面受到的压力 $F_N = (M + m)g$
 D. 地面受到的压力 $F_N > (M + m)g$
7. 地铁靠站时列车车体和屏蔽门之间安装有光电传感器。如图甲所示，若光线被乘客阻挡，电流发生变化，工作电路立即报警。如图乙所示，光线发射器内大量处于 $n = 4$ 激发态的氢原子向低能级跃迁时，辐射出的光中只有 a 、 b 两种可以使该光电管阴极逸出光电子，图丙所示为 a 、 b 光单独照射光电管时产生的光电流 I 与光电管两端电压 U 的关系图线。已知光

光电管阴极材料的逸出功为 10.55eV ，下列说法正确的是 ()



- A. 若部分光线被遮挡，光电子飞出阴极时的最大初动能变小
- B. 题述 b 光为氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时发出的光
- C. 图丙中电压 $U_{c2} = 2.20\text{V}$
- D. 题述条件下，光电管中光电子飞出阴极时的最大初动能为 1.54eV
8. 质量为 2kg 的小球 b 静止在光滑的水平地面上，左端连接一水平轻质弹簧，质量为 2kg 的另一小球 a 以 4m/s 的速度向 b 运动，从小球 a 接触弹簧到压缩到最短所经历的时间为

$\frac{\pi}{20}\text{s}$ ，已知此弹簧的压缩量 x 与弹性势能 E_p 的数值关系为 $x = \frac{\sqrt{2E_p}}{10}$ ，则 ()

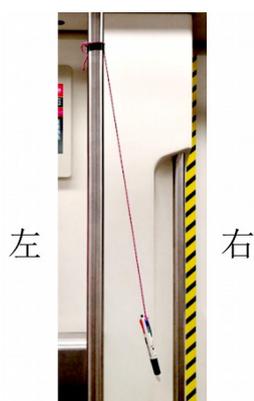


- A. 弹簧被压缩至最短时，弹簧的压缩量 $x = 0.4\text{m}$
- B. 小球 b 的最大速度为 2m/s
- C. 小球 a 接触弹簧到压缩到最短的时间内小球 a 位移为 $\frac{\pi+4}{10}\text{m}$
- D. 小球 a 接触弹簧到压缩到最短的时间内小球 a 位移为 $\frac{\pi+2}{10}\text{m}$

三、实验题

9. 某同学在研究地铁的运动时，在细绳的下端拴上一支圆珠笔，细绳的上端用胶带固定在地铁的竖直扶杆上。他发现在地铁刚启动的一小段时间内，细绳偏离竖直方向且处于稳定

状态，如图所示。完成下列填空：

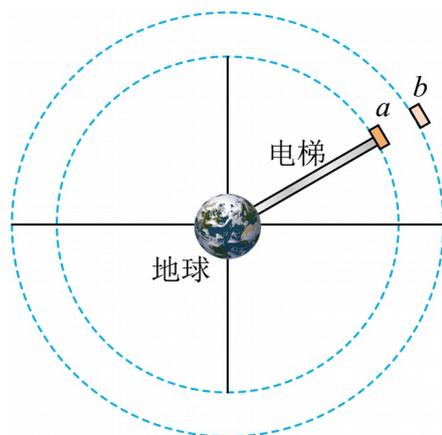


(1)地铁的运动方向是___（选填“向左”或“向右”）；

(2)该同学测出了下列数据：圆珠笔的质量 m ，当地的重力加速度 g ，细绳的悬点到细绳与圆珠笔的拴接点间的距离 L ，细绳与圆珠笔拴接点到扶杆的距离 d ，则图示时刻地铁加速度的值为___。（用 g, L, d 表示）。

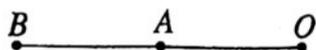
四、填空题

10. 太空电梯的原理与生活中的普通电梯十分相似。只需在地球同步轨道上建造一个空间站，并用某种足够长也足够结实的“索道”将其与地面相连。如图所示，假设有一太空电梯连接地球赤道上的固定基地与同步卫星轨道上的空间站 a ，整个太空电梯相对地面静止。卫星 b 与空间站 a 的运行方向相同，空间站 a 的角速度___（选填“大于”，“等于”或“小于”）卫星 b 的角速度，某时刻二者距离最近，若经过时间 t 之后， a 、 b 第一次相距最远，已知地球自转周期为 T ，则卫星 b 的周期为___。



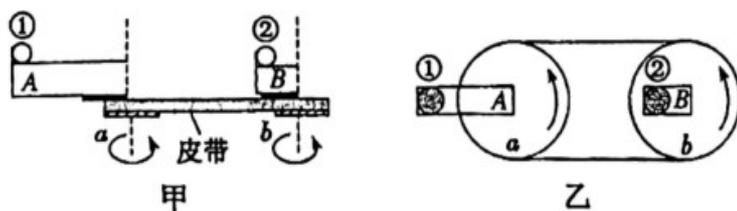
11. 如图，现有一根轻杆 OB ，总长度为 1.5m ， A 为 OB 的中点，轻杆可绕 O 点在竖直面内

自由转动，在 A 点和 B 点处各连接有一个质量 $m = 10\text{g}$ 的小球（小球体积忽略不计），将轻杆拉至水平位置由静止释放，所有阻力忽略不计。则轻杆转到竖直位置时，小球 A 的速度大小为___m/s， OA 杆在竖直方向对小球 A 的作用力的大小为___N。（ $g = 10\text{ m/s}^2$ ）

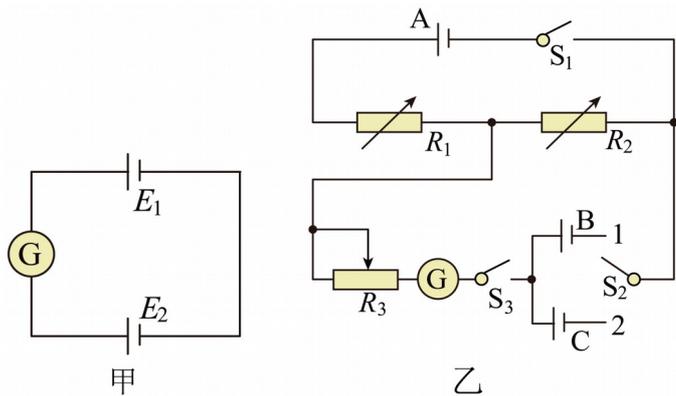


五、实验题

12. 如图所示，图甲为“用向心力演示器验证向心力公式”的实验示意图，图乙为俯视图。图中 A 、 B 槽分别与 a 、 b 轮同轴固定，且 a 、 b 轮半径相同，因此两槽转动的角速度相同。当 a 、 b 两轮在皮带的带动下匀速转动。现有两质量相同的钢球，①球放在 A 槽的边缘，②球放在 B 槽的边缘，它们到各自转轴的距离之比为 $2:1$ 。则钢球①、②的线速度之比为___；受到的向心力之比为___。



13. 电学实验中可将电源 E_1 与电源 E_2 及灵敏电流计 G 连成如图甲所示电路，若灵敏电流计 G 示数为 0 ，说明此时两电源的电动势相等；根据这一原理，某同学设计了如图乙所示电路，来测量某电源 C 的电动势，其中 A 为工作电源（内阻不计）， B 为电动势（为 E ）恒定的标准电源， R_1 、 R_2 为电阻箱， R_3 为滑动变阻器， G 为灵敏电流计， S_1 、 S_2 为单刀单掷开关， S_3 为单刀双掷开关，实验过程如下：



①实验开始之前，将 R_1 和 R_2 的阻值限定在 1000Ω 到 3000Ω 之间；

②将 S_2 置于 1 处，闭合开关 S_1 、 S_3 ，通过调节 R_1 、 R_2 、 R_3 ，使灵敏电流计 G 示数为 0，记录此时的 R_1 与 R_2 的阻值，分别为 a 、 b ；

③将开关 S_2 置于 2 处，保持通过 R_1 、 R_2 的电流不变，重复上述操作，使灵敏电流计的示数为 0，记录此时的 R_1 与 R_2 的阻值，分别为 c 、 d 。

根据上述实验过程回答问题：

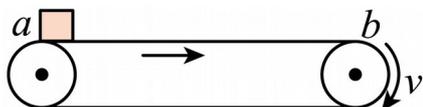
- (1) 实验步骤①中，为保护灵敏电流计，开始时滑动变阻器触头应外在最_____端（填“左”或“右”）；
- (2) 在步骤③中，为保持实验过程中流过 R_1 与 R_2 的电流不变，则 $a+b$ _____ $c+d$ （填“>”、“=”或“<”）；
- (3) 待测电源 C 的电动势为_____（用 a 、 b 、 c 、 d 、 E 中必要的符号表示）；
- (4) 若工作电源 A 的内阻不可忽略，则待测电源 C 的电动势测量值相比于上述方案结果_____（选填“偏大”“不变”或“偏小”）。

六、解答题

14. 如图所示，传送带保持 $v = 1\text{m/s}$ 的速度顺时针转动。现将一质量 $m = 0.5\text{kg}$ 的物块轻轻

地放在传送带的左端 a 点上，物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$ ， a 、 b 间的距离

$L = 2.5\text{m}$ ， g 取 10m/s^2 ，求物块从 a 点运动到右端 b 点所经历的时间。



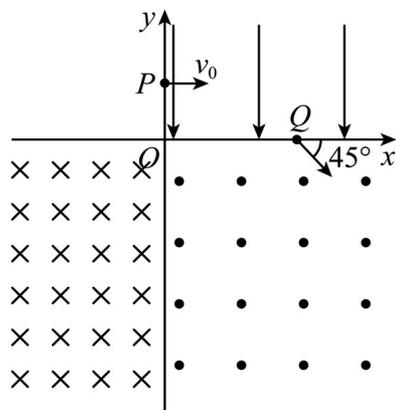
15. 如图，直角坐标系 xOy 中，在第一象限内有沿 y 轴负方向的匀强电场；在第三、第四象限内分别有方向垂直于坐标平面向里和向外的匀强磁场。一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子从 y 轴上 P 点 ($0, h$) 以初速度 v_0 垂直于 y 轴射入电场，再经 x 轴上的 Q 点沿与 x 轴正方向成 45° 角进入磁场。粒子重力不计。

(1) 求匀强电场的场强大小 E ；

(2) 要使粒子能够进入第三象限，求第四象限内磁感应强度 B 的大小范围；

(3) 若第四象限内磁感应强度大小为 $\frac{mv_0}{qh}$ ，第三象限内磁感应强度大小为 $\frac{2mv_0}{qh}$ ，且第三、

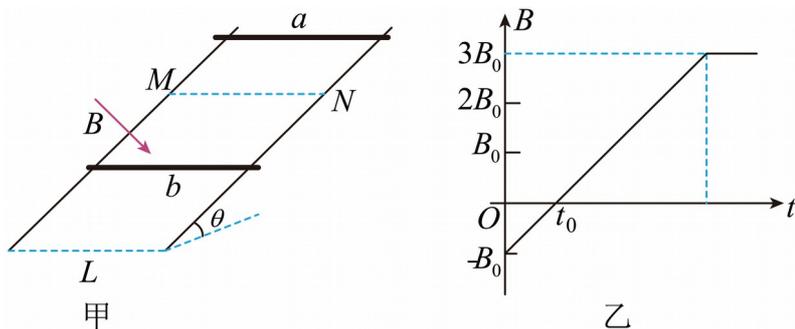
第四象限的磁场在 $y = -L$ ($L > 2h$) 处存在一条与 x 轴平行的下边界 MN (图中未画出)，则要使粒子能够垂直边界 MN 飞出磁场，求 L 的可能取值。



16. 如甲图所示，倾斜金属导轨与水平面夹角为 θ ，宽度为 L ，垂直导轨放置两根完全相同的导体棒 a 、 b 。给边界 MN 以下区域施加垂直导轨平面的匀强磁场，磁感应强度随时间变化的图像如乙图所示 (甲图中所画磁场的方向为 $t = 0$ 时磁场的方向)。 $t = 0$ 时，导体棒 a 以某初速度沿导轨平面向下运动，距离 MN 为 L 的导体棒 b 恰能不向下滑动，当磁感应强

度变为 B_0 时导体棒 b 恰好不受摩擦力，磁感应强度变为 $3B_0$ 时导体棒 a 恰好达到边界 MN ，且导体棒 a 刚进入磁场时回路电流大小不变。已知重力加速度为 g ，导体棒的电阻均为 R ，与导轨接触良好，与导轨之间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，金属导轨电阻不计，乙图中数据均为已知。求：

- (1) 导体棒 a 进入磁场之前回路的电流大小和方向
- (2) 导体棒 a 进入磁场之前下滑的位移；
- (3) 导体棒 a 在磁场中运动的时间。



参考答案:

1. A

【详解】AC. 根据质量数和电荷数守恒可知 X 是 ${}^4_2\text{He}$, 故 ${}^{210}_{84}\text{Po}$ 的衰变为 α 衰变, X 的电

离能力比 γ 射线强, 故 A 正确, C 错误;

B. X 是 ${}^4_2\text{He}$, 因 α 射线速度较小且有较大的体积, 则 X 的穿透能力比 γ 射线弱, 故 B 错误;

D. 半衰期只由原子核内部结构决定, 适应于大量原子核, 随着 ${}^{210}_{84}\text{Po}$ 的不断衰变, 其半衰期会不会变化, 故 D 错误。

故选 A。

2. C

【详解】A. 5s 末小车的位移为 15m, 故 A 错误;

B. 位移-时间图像斜率代表速度, 前 10s 内小车匀速运动, 加速度为 0, 故 B 错误;

C. 位移-时间图像斜率代表速度, 15s-25s 内速度

$$v = \frac{20 - 30}{25 - 15} \text{ m/s} = -1 \text{ m/s}$$

故 C 正确;

D. 汽车前 10s 沿 x 轴正向运动, 中间 5s 静止, 后面 10s 又沿 x 轴的负方向运动, 故 D 错误。

故选 C。

3. A

【详解】B. 由图可知

$$\lambda = 8\text{m}, T = 0.2\text{s}$$

该波的波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = 40\text{m/s}$$

故 B 错误;

C. 由图 b 可知, 质点 Q 在 0.1s 时刻位于平衡位置且沿 y 轴负方向振动, 在图 a 中, 根据波形平移法可知, 该波沿 x 轴负方向传播。故 C 错误;

A. 再过 0.125 s 时, 该波沿 x 轴负方向传播的距离为

$$\Delta x = 5\text{m} \quad t =$$

即 $x=6\text{m}$ 处的波形（波谷）恰好传播到质点 P 的位置。故 A 正确；

D. 有图 a 可知在 $t=0.10\text{s}$ 时刻，质点 P 不在特殊位置，所以从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$ 时间内（四分之三周期），质点 P 通过的路不是 30cm 。故 D 错误。

故选 A。

4. D

【详解】A. 根据题意可知，线框进入磁场之后，初速度方向上做减速运动，则线框落地前不是一直做平抛运动，故 A 错误；

B. 由图可知，线框落地时已完全进入磁场中，由公式 $q = \bar{I}\Delta t$ 、 $\bar{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 、 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R}$ 可得

$$q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{Bl^2}{R}$$

故 B 错误；

C. 由题意可知，线框落地时速度竖直向下，水平方向上，由动量定理有

$$-Blit = 0 - mv_0$$

则有

$$Blq = mv_0$$

解得

$$v_0 = \frac{B^2 l^3}{mR}$$

故 C 错误；

D. 根据题意可知，线框竖直方向做自由落体运动，由于线框落地时速度竖直向下，则线框落地时的速度大小等于竖直分速度的大小，则有

$$v_t = v_y = \sqrt{2gH}$$

故 D 正确。

故选 D。

5. BC

【详解】A. 振动膜片振动时，膜片与极板距离增大，电容器两极板的距离减小，由公式

$$C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$$

可知，电容增大，故 A 错误；

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/918141000110006077>