

# 2024 届安徽省皖北“五校联考”高三下学期 5 月第二次模拟考

## 试物理试卷

学校:\_\_\_\_\_ 姓名:\_\_\_\_\_ 班级:\_\_\_\_\_ 考号:\_\_\_\_\_

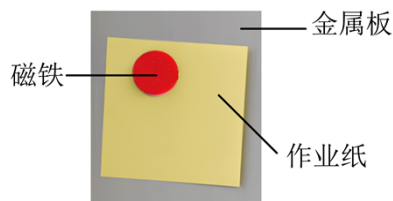
### 一、单选题

1. 2023 年 12 月 14 日,我国宣布新一代人造太阳“中国环流三号”面向全球开放,邀请全世界科学家来中国集智攻关,共同追逐“人造太阳”能源梦想。“人造太阳”物理本质就是核聚变,其发生核聚变的原理和太阳发光发热的原理很相似,核反应方程为

${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X} + 17.6\text{MeV}$ 。下列说法正确的是 ( )

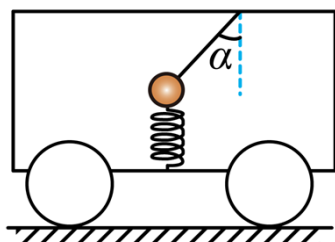
- A. X 是质子
- B. 该反应为链式反应
- C.  ${}^4_2\text{He}$  的比结合能比  ${}^2_1\text{H}$  的大
- D.  ${}^4_2\text{He}$  的结合能为 17.6MeV

2. 如图所示,把一张作业纸用一块磁铁固定在竖直金属展板上;系统保持静止状态,下列说法正确的是 ( )



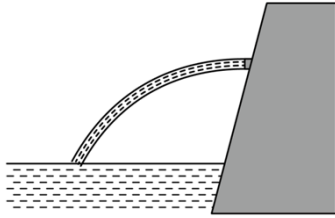
- A. 作业纸受到 5 个力的作用
- B. 作业纸对磁铁的摩擦力向下
- C. 作业纸对金属板的摩擦力向上
- D. 在作业纸的下端再放一块磁铁,金属板受到的摩擦力不变

3. 如图所示,小车内有一小球被轻质弹簧和一条细线拴接。小车在水平面上做直线运动的过程中,弹簧始终保持竖直状态,细线与竖直方向成  $\alpha$  角。下列说法正确的是 ( )



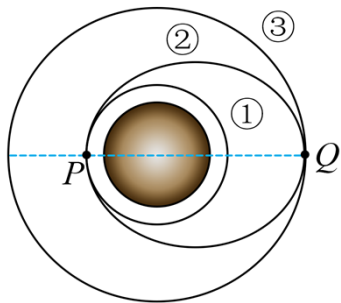
- A. 小车一定做匀速运动
- B. 小车一定向右做加速运动
- C. 弹簧有弹力时,细绳可能没拉力
- D. 细绳有拉力时,弹簧一定有弹力

4. 环保人员在一次检查时发现，某厂的一根水平放置的排污管正在向厂外的河道中满口排出污水，如图所示。环保人员利用手上的卷尺测出这根管道的直径为  $d$ ，管口中心距离河水水面的高度为  $h$  ( $h \gg d$ )，污水入河道处到排污管管口的水平距离为  $x$ 。重力加速度大小为  $g$ 。该管道在时间  $t$  内排出的污水体积为 ( )



- A.  $\pi x t d^2 \sqrt{\frac{2g}{h}}$       B.  $\frac{1}{2} \pi x t d^2 \sqrt{\frac{2g}{h}}$   
 C.  $\frac{1}{4} \pi x t d^2 \sqrt{\frac{2g}{h}}$       D.  $\frac{1}{8} \pi x t d^2 \sqrt{\frac{2g}{h}}$

5. 北京时间 2023 年 10 月 26 日 11 时 14 分，神舟十七号载人飞船发射取得圆满成功，我国载人航天工程发射任务实现 30 战 30 捷。神舟十七号载人飞船的发射与交会对接过程如图所示，图中①为近地圆轨道半径为  $R_1$ ，②为椭圆变轨轨道，③为天和核心舱所在圆轨道半径为  $R_2$ ， $P$ 、 $Q$  分别为②轨道与①、③轨道的交会点。 $G$  为万有引力常量，地球表面的重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是 ( )



- A. 神舟十七号在轨道①上的速度介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间  
 B. 神舟十七号在轨道②上经过  $Q$  点的速度等于在轨道③上经过  $Q$  点的速度  
 C. 神舟十七号在轨道①上经过  $P$  点的加速度小于在轨道②上经过  $P$  点的加速度  
 D. 神舟十七号在轨道②上周期为  $\frac{(R_1 + R_2)\pi}{R_1} \sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2g}}$

6. 杜甫在《曲江》中写到：穿花蛺蝶深深见，点水蜻蜓款款飞。平静水面上“蜻蜓点水”时形成一系列水波向四周传播。图甲为一列可看成简谐横波的水波在  $t = 0.1\text{s}$  时的波形图， $P$ 、 $Q$  是介质中的两个质点，图乙为质点  $P$  的振动图像。下列说法中正确的是 ( )



A.  $\Delta E_{kB} = 7J, \Delta E_{kA} = 4J, Q = 4J$

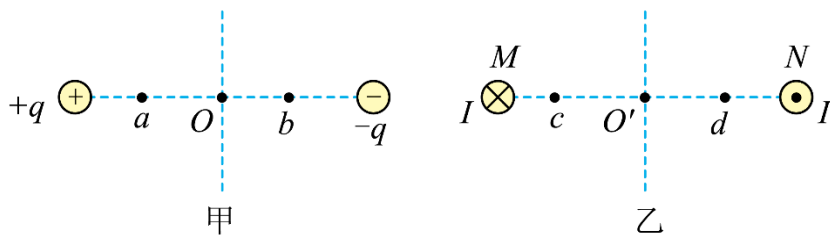
B.  $\Delta E_{kB} = 7J, \Delta E_{kA} = 3J, Q = 4J$

C.  $\Delta E_{kB} = 8J, \Delta E_{kA} = 3J, Q = 2J$

D.  $\Delta E_{kB} = 8J, \Delta E_{kA} = 5J, Q = 3J$

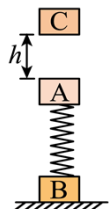
二、多选题

9. 如图甲所示,  $a$ 、 $b$ 、 $O$  三点位于两个等量异种电荷的连线上,  $O$  为连线中点,  $a$ 、 $b$  到  $O$  点的距离相等; 如图乙所示, 两根相互平行的长直导线垂直纸面通过  $M$ 、 $N$  两点,  $O'$  为  $MN$  的中点,  $c$ 、 $d$  两点位于  $MN$  的连线上, 且  $c$ 、 $d$  到  $O'$  的距离相等, 两导线中通有等大反向的恒定电流, 下列说法正确的是 ( )



- A.  $O$  点处的电场强度方向水平向右
- B.  $O'$  点处的磁感应强度方向水平向右
- C.  $a$ 、 $b$  处的电场强度大小相等, 方向相反
- D.  $c$ 、 $d$  处的磁感应强度大小相等, 方向相同

10. 在一座高楼顶层, 工程师们正在安装一个新型的安全装置, 来检测大楼内部的振动情况, 以便及时采取措施防止可能的安全隐患。如图为简化装置, 质量均为  $m$  的 A、B 两木块通过劲度系数为  $k$  的轻质弹簧拴接在一起, 竖直静置在水平地面上。在 A 的正上方高  $h$  处有一质量为  $2m$  的木块 C, 现将木块 C 由静止释放, C 与 A 发生碰撞后立刻粘在一起, 碰撞时间极短, 之后的运动过程中木块 B 恰好未脱离地面。弹簧始终在弹性限度内, 忽略空气阻力, 重力加速度为  $g$ 。则 ( )



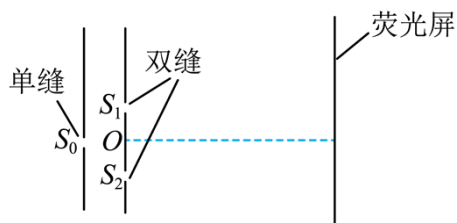
- A. 木块 C 与木块 A 碰撞过程中损失的机械能为  $\frac{mgh}{3}$
- B. 物体 B 恰好未脱离地面时, A、C 的加速度为  $\frac{4}{3}g$

C. 木块 C 与木块 A 碰撞时 A 对 C 的作用力的冲量大小为  $\frac{m\sqrt{2gh}}{3}$

D. 弹簧的最大压缩量为  $\frac{7mg}{k}$

### 三、实验题

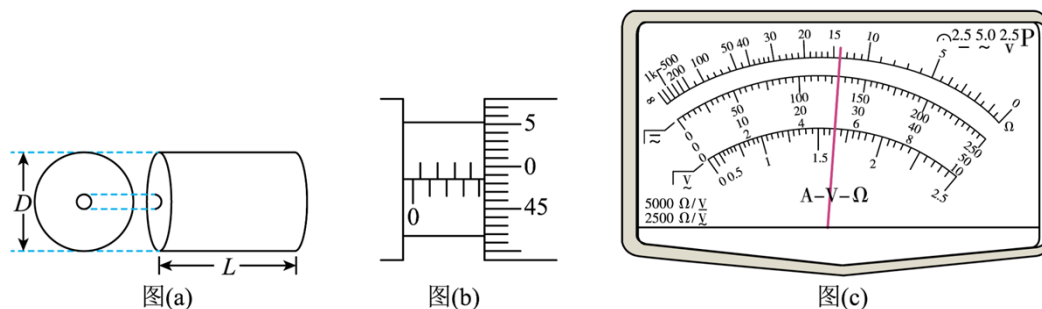
11. 为筹备校运会，学校采购了一批矿泉水。小聪用如图所示的双缝干涉装置测定这种矿泉水的折射率，单色光通过单缝  $S_0$  后分为两束，分别从双缝  $S_1$ 、 $S_2$  射到荧光屏上后形成干涉条纹。小聪将待测矿泉水填充到特制容器中（不考虑器壁对光的影响），然后将特制容器（图中未画出）放置在双缝与荧光屏之间（充满双缝与屏之间的整个空间，之前为空气），其他情况不变，通过对比放置特制容器前、后荧光屏上的干涉条纹间距，就可以计算出该矿泉水的折射率。



(1) 本实验\_\_\_\_\_测量双缝的间距  $d$ ，\_\_\_\_\_测量双缝到荧光屏的距离  $L$ 。（均填需要”或“不需要”）

(2) 若测得放置特制容器前、后荧光屏上相邻两条亮条纹的间距分别为  $x_1$ 、 $x_2$ ，则这种矿泉水的折射率  $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

12. 一段粗细均匀、中空圆柱形导体，其横截面及中空部分横截面均为圆形，如图 (a) 所示。某同学想测量中空部分的直径的大小，但由于直径太小无法直接精准测量，他设计了如下实验进行间接测量。



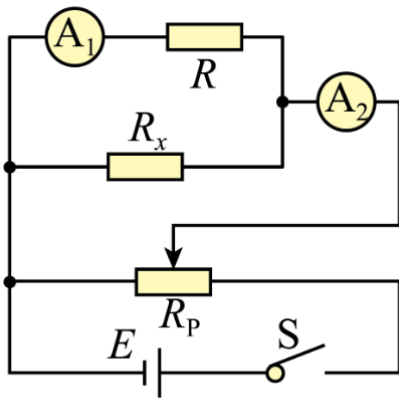
实验步骤：

(1) 用螺旋测微器测得这段导体横截面的直径  $D$  如图 (b) 所示。则直径  $D$  的测量值为 \_\_\_ mm。然后又用游标卡尺测得该元件的长度  $L$ 。

(2) 用多用电表粗测这段导体两端面之间的电阻值：该同学选择“ $\times 100$ ”挡位，用正确的操作步骤测量时，发现指针偏转角度太大。为了较准确地进行测量，应该选择 \_\_\_\_\_ 挡位（选填“ $\times 1k$ ”或“ $\times 10$ ”），并重新欧姆调零，正确操作并读数，此时刻度盘上的指针位置如图 (c) 所示，测量值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

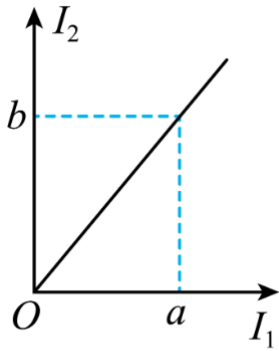
(3) 设计了如图 (d) 所示的电路精确测量这段导体两端面之间的电阻值，除待测导体件  $R_x$  外，实验室还提供了如下器材：

- A. 电流表  $A_1$ （量程为  $20\text{mA}$ ，内阻  $r = 25\Omega$ ）
- B. 电流表  $A_2$ （量程为  $50\text{mA}$ ，内阻未知）
- C. 滑动变阻器  $R_p$  ( $0 \sim 10\Omega$ )
- D. 定值电阻  $R = 200\Omega$
- E. 电源（电动势  $E = 4.5\text{V}$ ，内阻可以忽略）
- F. 开关  $S$ 、导线若干



图(d)

为了减小误差，改变滑动变阻器滑动触头的位置，多测几组  $I_1$ 、 $I_2$  的值，作出  $I_2 - I_1$  关系图像如图 (e) 所示。已知图线上的斜率为  $k$ ，则可知这段导体两端面间电阻的测量值  $R_x =$  \_\_\_（用  $k$ 、 $r$ 、 $R$  表示）



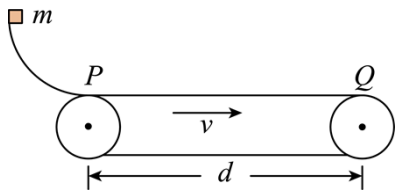
图(e)

(4) 该同学查出这段导体材料的电阻率  $\rho$ ，则中空部分的直径大小测量值为\_\_\_\_\_ (用  $r$ 、 $R_x$ 、 $L$ 、 $D$ 、 $\rho$  表示)。

#### 四、解答题

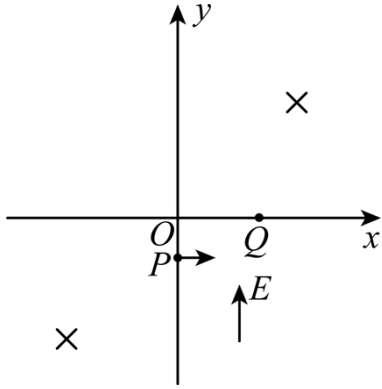
13. 如图所示，光滑的四分之一圆轨道最低点  $P$  与水平传送带相切，圆弧轨道半径为  $3.2\text{m}$ ，一质量  $m=1\text{kg}$  的小物体（可视为质点）在圆心等高处由静止释放，小物体与传送带之间的动摩擦因数  $\mu=0.4$ ，传送带长度  $d=11\text{m}$ ，且传送带以  $4\text{m/s}$  顺时针匀速转动。重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 小物体经过  $P$  点对圆弧轨道的压力；
- (2) 小物体从  $P$  点到  $Q$  点所用的时间。



14. 如图所示，在坐标系  $xOy$  的第一、第三象限内存在相同的匀强磁场，磁场方向垂直于  $xOy$  面向里；第四象限内有沿  $y$  轴正方向的匀强电场，电场强度大小为  $E$ 。一质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的粒子自  $y$  轴的  $P$  点沿  $x$  轴正方向射入第四象限，经  $x$  轴上的  $Q$  点进入第一象限，随即撤去电场，以后仅保留磁场。已知  $OP=d$ ， $OQ=2d$ ，不计粒子重力。

- (1) 求粒子过  $Q$  点时速度的大小和方向；
- (2) 若磁感应强度的大小为一定值  $B_0$ ，粒子将以垂直  $y$  轴的方向进入第二象限，求  $B_0$ ；
- (3) 若磁感应强度的大小为另一确定值，经过一段时间后粒子将再次经过  $Q$  点，且速度与第一次过  $Q$  点时相同，求该粒子相邻两次经过  $Q$  点所用的时间。



15. 阜蒙淮城际高铁是皖北地区城际铁路网的重要组成部分，计划 2026 年建成通车，设计时速 350km/h。科学家设计了真空管道超高速列车，它将比现有高铁快 3 倍，速度可超过 1000km/h。图 1 是该列车动力系统的简化模型，图中粗实线表示固定在水平面上间距为  $l$  的两条平行光滑金属导轨，电阻忽略不计， $ab$  和  $cd$  是两根与导轨垂直，长度均为  $l$ ，电阻均为  $\frac{R}{2}$  的金属棒，通过绝缘材料固定在列车底部，并与导轨良好接触，其间距也为  $l$ ，列车的总质量为  $m$ ，列车启动前， $ab$ 、 $cd$  处于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，磁场方向垂直于导轨平面向下，如图 1 所示，为使列车启动，需在  $M$ 、 $N$  间连接电动势为  $E$  的直流电源，电源内阻及导线电阻忽略不计，列车启动后电源自动关闭。

- (1) 启动时，若  $M$  接电源正极， $N$  接电源负极，请判断列车运行方向；
- (2) 求刚接通电源时列车加速度  $a$  的大小；
- (3) 列车减速时，需在前方设置如图 2 所示的一系列磁感应强度为  $B$  的匀强磁场区域，磁场宽度和相邻磁场间距均大于  $l$ ，若某时刻列车的速度为  $v_0$ ，此时  $ab$ 、 $cd$  均在无磁场区域，试讨论：要使列车停下来，前方至少需要多少块这样的有界磁场？

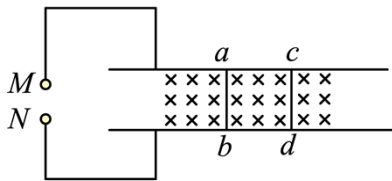


图1

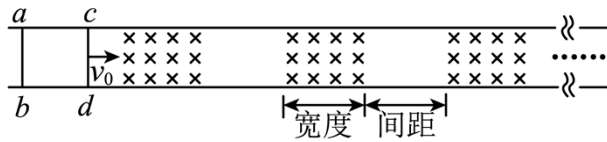


图2



参考答案:

1. C

【详解】A. 根据质量数与电荷数守恒有

$$2+3-4=1, 1+1-2=0$$

可知, X 是中子, 故 A 错误;

B. 重核裂变是链式反应, 该反应是轻核聚变, 不是链式反应, 故 B 错误;

C. 该核反应释放核能, 表明生成核比反应核更加稳定, 即 ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能比 ${}^2_1\text{H}$ 的大, 故 C 正确;

D. 结合能指单个自由发散的核子合成原子核释放的能量, 而 $17.6\text{MeV}$ 是 ${}^2_1\text{H}$ 与 ${}^3_1\text{H}$ 发生聚变反应释放的核能, 可知,  ${}^4_2\text{He}$ 的结合能大于 $17.6\text{MeV}$ , 故 D 错误。

故选 C。

2. A

【详解】A. 作业纸水平方向受到磁铁的压力和金属展板的支持力; 竖直方向受到重力、磁铁的摩擦力和金属展板的摩擦力, 共受到 5 个力的作用, 故 A 正确;

B. 以磁铁为对象, 根据受力平衡可知作业纸对磁铁的摩擦力向上, 故 B 错误;

C. 以作业纸和磁铁为整体, 根据受力平衡可知金属板对作业纸的摩擦力向上, 则作业纸对金属板的摩擦力向下, 故 C 错误;

D. 在作业纸的下端再放一块磁铁, 以作业纸和两块磁铁为整体, 根据受力平衡可知金属板对整体的摩擦力变大, 则金属板受到的摩擦力变大, 故 D 错误。

故选 A。

3. C

【详解】AB. 若绳上拉力不为零, 受力分析可知

$$mg = T\cos\alpha + F$$

$$T\sin\alpha = ma$$

此时, 小车加速度向右, 可能向右做匀加速直线运动, 或者向左做匀减速直线运动, 故 A、B 错误;

C. 当小车做匀速直线运动时, 弹簧有弹力, 细绳没拉力, 故 C 正确;

D. 若满足 $mg = T\cos\alpha$ , 细绳有拉力, 拉力竖直方向的分力与重力相平衡, 弹簧没弹力, 小车向右做匀加速直线运动或向左做匀减速直线运动, 故 D 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/028140033137006102>