

**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:_____

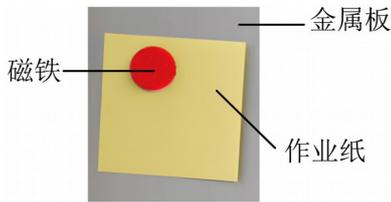
一、单选题

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

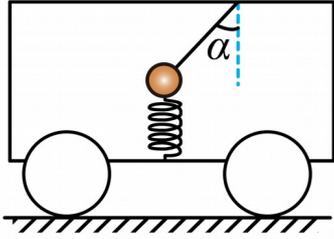
${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X} + 17.6\text{MeV}$ 。下列说法正确的是 ()

- 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

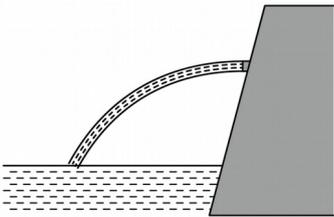
2. 如图所示, 把一张作业纸用一块磁铁固定在竖直金属展板上; 系统保持静止状态, 下列说法正确的是 ()



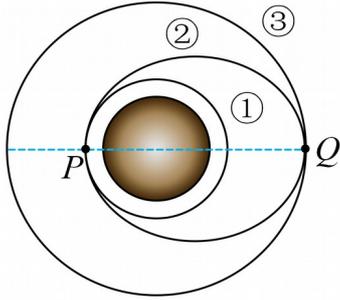
- A. 作业纸受到 5 个力的作用
 - B. 作业纸对磁铁的摩擦力向下
 - C. 作业纸对金属板的摩擦力向上
 - D. 在作业纸的下端再放一块磁铁, 金属板受到的摩擦力不变
3. 如图所示, 小车内有一小球被轻质弹簧和一条细线拴接。小车在水平面上做直线运动的过程中, 弹簧始终保持竖直状态, 细线与竖直方向成 α 角。下列说法正确的是 ()



- 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 and 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 ()

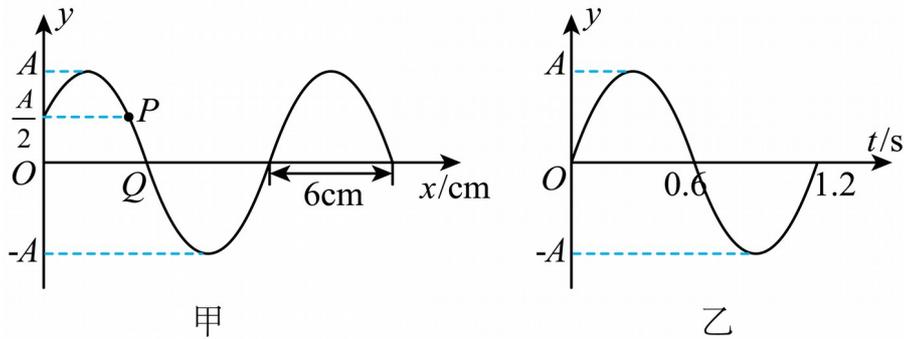


- A. 神舟十七号在轨道①上的速度介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间
- B. 神舟十七号在轨道②上经过 Q 点的速度等于在轨道③上经过 Q 点的速度
- C. 神舟十七号在轨道①上经过 P 点的加速度小于在轨道②上经过 P 点的加速度
- D. 神舟十七号在轨道②上周期为 $\frac{(R_1 + R_2)\pi}{R_1} \sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2g}}$

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（ ）

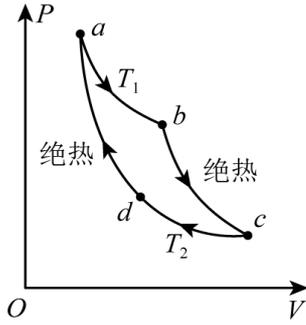


- A. 水波沿 x 轴负方向传播
- B. 水波的波速为 10m/s
- C. $t = 1.6\text{s}$ 时，质点 Q 的位移为 A
- D. 质点 P 的平衡位置坐标 $x_p = 4.5\text{cm}$

7. 卡诺循环 (Carnot cycle) 是由法国工程师尼古拉·莱昂纳尔·萨迪·卡诺于 1824 年提出的，以分析热机的工作过程，简化如下：如图所示，一定质量的理想气体从状态 a 依次经过状态 b 、 c 和 d 再回到状态 a ， $a \rightarrow b$ 是温度为 T_1 的等温过程， $c \rightarrow d$ 是温度为 T_2 的等温过程，

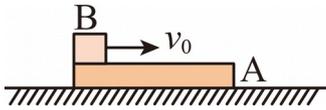
$b \rightarrow c$ 和 $d \rightarrow a$ 为绝热过程（气体与外界无热量交换），卡诺循环构建了从单一热源吸收热量

用来做功的理想过程。下列说法正确的是（ ）



- A. $a \rightarrow b$ 过程气体对外界做功内能减小
 B. $b \rightarrow c$ 过程气体对外界做的功大于气体内能的减少量
 C. $c \rightarrow d$ 过程单位时间内碰撞器壁单位面积的分子数不变
 D. 一个循环气体对外界做功大小为 $abcda$ 所围图形面积
8. 一块质量为 M 、长为 l 的长木板 A 静止放在光滑的水平面上，质量为 m 的物体 B（视为质点）以初速度 v_0 从左端滑上长木板 A 的上表面并从右端滑下。该过程中，物体 B 的动能减少量大小为 ΔE_{kB} ，长木板 A 的动能增加量为 ΔE_{kA} ，A、B 间摩擦产生的热量为 Q ，关于

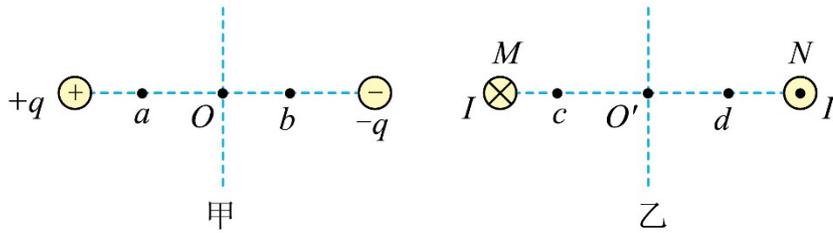
ΔE_{kB} ， ΔE_{kA} ， Q 的值，下列情况可能的是（ ）



- A. $\Delta E_{kB} = 4J$, $\Delta E_{kA} = 4J$, $Q = 4J$
 B. $\Delta E_{kB} = 3J$, $\Delta E_{kA} = 4J$, $Q = 4J$
 C. $\Delta E_{kB} = 8J$, $\Delta E_{kA} = 2J$, $Q = 4J$
 D. $\Delta E_{kB} = 5J$, $\Delta E_{kA} = 3J$, $Q = 4J$

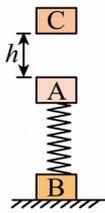
二、多选题

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

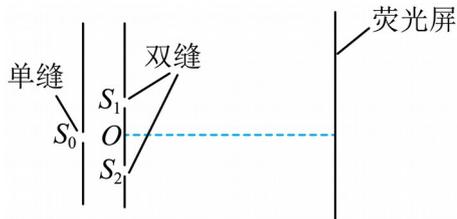
10. 在一座高楼顶层，工程师们正在安装一个新型的安全装置，来检测大楼内部的振动情况，以便及时采取措施防止可能的安全隐患。如图为简化装置，质量均为 m 的 A、B 两木块通过劲度系数为 k 的轻质弹簧拴接在一起，竖直静置在水平地面上。在 A 的正上方高 h 处有一质量为 $2m$ 的木块 C，现将木块 C 由静止释放，C 与 A 发生碰撞后立刻粘在一起，碰撞时间极短，之后的运动过程中木块 B 恰好未脱离地面。弹簧始终在弹性限度内，忽略空气阻力，重力加速度为 g 。则（ ）



- 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，通过比对放置特制容器前、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。

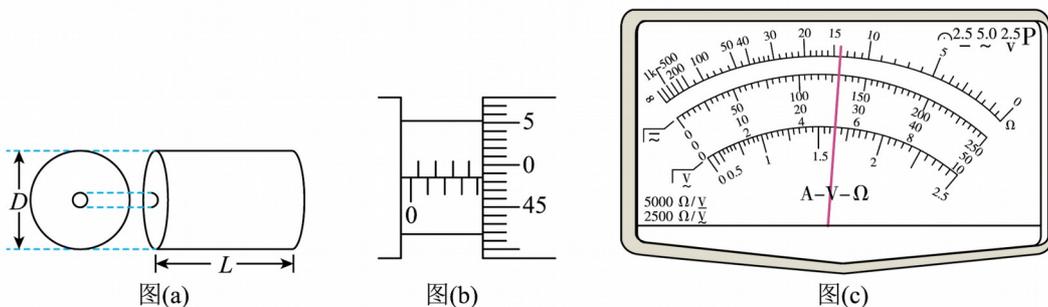


(1) 本实验_____测量双缝的间距 d ，_____测量双缝到荧光屏的距离 L 。（均填“需要”或“不需要”）

(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____ Ω 。

(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 20mA ，内阻 $r = 25\Omega$ ）

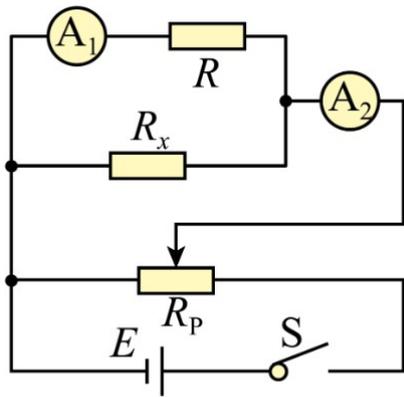
B. 电流表 A_2 （量程为 50mA ，内阻未知）

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

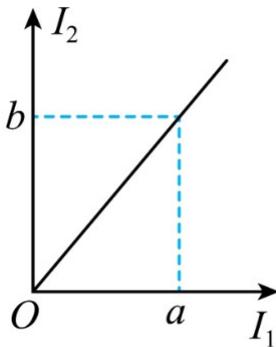


图(d)

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 表示)



图(e)

(4) 该同学查出这段导体材料的电阻率 ρ ，则中空部分的直径大小测量值为_____ (用

r 、 R_x 、 L 、 D 、 ρ 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

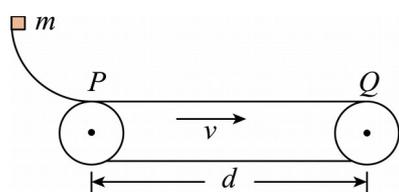
3.2m，一质量 $m = 1\text{kg}$ 的小物体（可视为质点）在圆心等高处由静止释放，小物体与传送带

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 4m/s 顺时针匀速转动。重力

加速度 g 取 10m/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

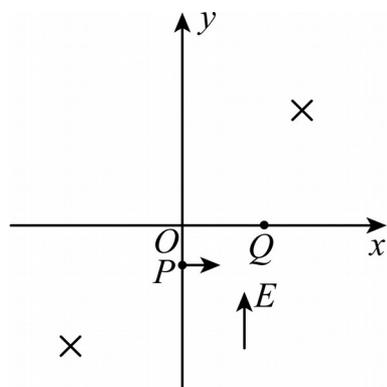
电量为 $+q$ 的粒子自 y 轴的 P 点沿 x 轴正方向射入第四象限，经 x 轴上的 Q 点进入第一象限，

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？

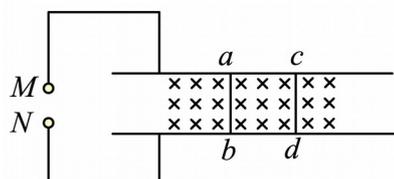


图1

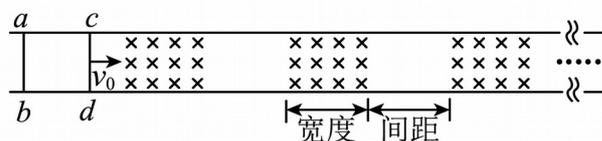


图2

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17.6MeV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17.6MeV, 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。

故选 C。

4. D

【详解】根据平抛运动规律有

$$x = vt_0, \quad h = \frac{1}{2}gt_0^2$$

而

$$V = SL = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times vt$$

解得

$$V = \frac{1}{8}\pi xtd^2 \sqrt{\frac{2g}{h}}$$

故选 D。

5. D

【详解】A. 轨道①为近地圆轨道，神舟十七号在轨道①上做匀速圆周运动，线速度大小

等于第一宇宙速度 7.9km/s ，故 A 错误；

B. 神舟十七号在圆轨道③上做匀速圆周运动

$$G \frac{Mm}{R_2^2} = m \frac{v_3^2}{R_2}$$

在椭圆轨道②上经过 Q 点做向心运动

$$G \frac{Mm}{R_2^2} > m \frac{v_2^2}{R_2}$$

所以 $v_2 < v_3$ ，即神舟十七号在轨道②上经过 Q 点的速度小于在轨道③上经过 Q 点的速度。

故 B 错误；

C. 由牛顿第二定律得

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/035103114341011231>