

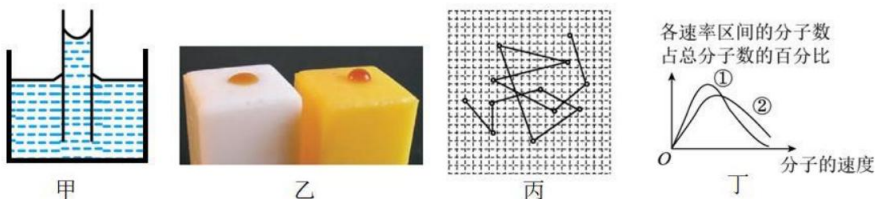
哈师大附中 2021 级高二学年下学期期末考试 物理学科试题

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 轻核聚变的一个核反应方程为： ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ 。若已知 ${}^2_1\text{H}$ 的质量为 m_1 ， ${}^3_1\text{H}$ 的质量为 m_2 ， ${}^4_2\text{He}$ 的质量为 m_3 ，X 的质量为 m_4 ，则下列说法中正确的是()

- A. ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 在常温下就能够发生聚变
- B. X 是质子
- C. 这个反应释放的核能为 $\Delta E = (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$
- D. 我国大亚湾核电站是利用轻核的聚变释放的能量来发电的

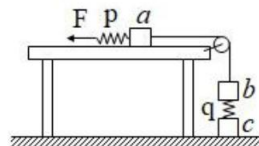
2. 关于热学方面的知识，下列说法正确的是()



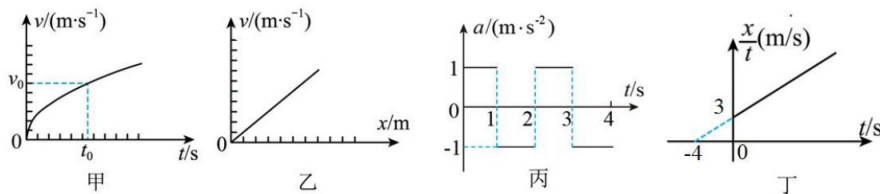
- A. 图甲，显示了不浸润液体在毛细管中的液柱高度情况
- B. 图乙中两种固体材料上的酱油滴，从形状可以看出酱油与左边材料浸润，与右边材料不浸润
- C. 图丙为水中炭粒运动位置连线图，连线表示炭粒做布朗运动的轨迹
- D. 图丁为大量气体分子热运动的速率分布图，曲线①对应的温度较高

3. 三个质量均为 1kg 的相同木块 a、b、c 和两个劲度系数均为 $k=500\text{N/m}$ 的相同轻弹簧 P、q 用轻绳连接，如图所示，其中 a 放在光滑水平桌面上。开始时 P 弹簧处于原长，木块都处于静止状态，轻绳处于拉直状态。现用水平力 F 缓慢地向左拉 P 弹簧的左端，直到 c 木块刚好离开水平地面为止，g 取 10m/s^2 。该过程 P 弹簧的左端向左移动的距离是()

- A. 4cm
- B. 6cm
- C. 8cm
- D. 10cm



4. 研究物体运动的图像可以灵活选取横、纵轴所代表的物理量，下面四个运动图像中 v 表示速度、 a 表示加速度、 x 表示位移、 t 表示时间，则下列说法中正确的是()



- A. 甲图中，物体可能做曲线运动
- B. 乙图中，物体做匀加速直线运动

C.丙图中，物体在 $0 \sim 4\text{s}$ 内速度先增大后减小

D.丁图中， $t=4\text{s}$ 时物体的速度为 9m/s

5.在某一高度以 $v_0=20\text{m/s}$ 的初速度竖直上抛一个小球(不计空气阻力)，当小球速度大小为 10m/s 时，以下判断正确的是(g 取 10m/s^2)()

A.小球在这段时间内的位移大小一定是 15m ，方向竖直向上

B.小球在这段时间内的平均速率可能是 5m/s

C.小球在这段时间内的速度变化大小可能是 10m/s ，方向竖直向上

D.小球在这段时间内上升的最大高度一定为 15m

6.如图甲所示，斜面上气缸和活塞内封闭了一定质量的理想气体，一根平行于斜面的轻绳一端连接活塞，另一端固定，系统处于平衡状态。开始气体摄氏温度为 t ，通过气缸内电热丝缓慢升高气体温度，升温过程封闭气体的 $V-t$ 图像如图乙所示，已知斜面倾角为

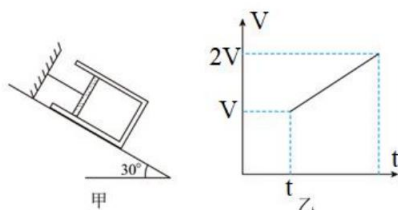
30° ，重力加速度为 g ，大气压强为 P_0 ，气缸和活塞均绝热且不漏气，气缸(含电热丝)质量为 M 、活塞面积为 S 、质量为 m ，所有接触面均光滑。则下列说法不正确的是()

A.被封闭气体的内能一定增加

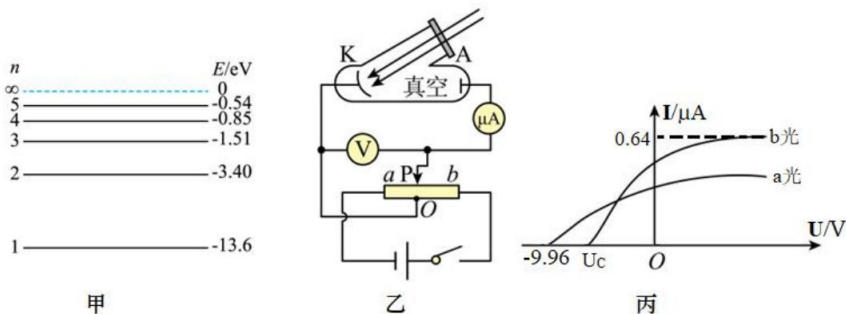
B.在此过程中，封闭气体分子在单位时间内对活塞碰撞的次数一定减小

C.封闭气体的体积从 $V \rightarrow 2V$ 的过程，其温度变化了 t 摄氏度

D.缓慢加热过程中气缸一定沿斜面向下运动



7.如图甲为氢原子的能级图，现用频率为 ν_0 的光照射大量处于基态的氢原子，在所发射的光谱中仅能观测到频率分别为 ν_a 、 ν_b 、 ν_c 的三条谱线，现用这三种频率的光去照射图乙的光电效应的实验装置；其中只有 a、b 两种光能得到图丙所示的电流与电压的关系曲线；已知图乙中的阴极材料是表中所给材料中的一种，表是几种金属的逸出功和截止频率。已知 $e=1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 。以下说法不正确的是()



几种金属的逸出功和截止频率		
金属	W/eV	$\nu/\times 10^{14}\text{Hz}$
钠	2.29	5.53
钾	2.25	5.44
铷	2.13	5.15

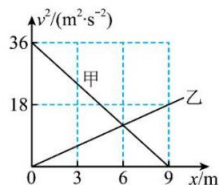
- A.图乙中的阴极材料一定是铷
B.图丙中 $U_c = -8.07$
C.一定有 $v_0 = v_a + v_b + v_c$
D.图丙中的 b 光照射阴极电流达到饱和时每秒射出的光电子数大约 4×10^{12} 个

8.以下说法中正确的是()

- A.给车胎打气,越压越吃力,是由于分子间存在斥力
B.玻璃裂口放在火上烧熔,其尖端变圆的原因是表面张力的作用
C.第一类永动机不可能制成的是因为违反了能量守恒定律
D.第二类永动机不可能制成的是因为违反了热力学第二定律

9.甲、乙两辆汽车同时同地出发,沿同一方向做直线运动,两车速度的平方 v^2 随位移 x 的变化图像如图所示,下列说法正确的是()

- A.汽车乙的加速度大小为 2m/s^2
B.甲领先乙的最大距离为 6m
C.汽车甲、乙在 $x=6\text{m}$ 处相遇
D.汽车甲、乙在 $t=3\sqrt{2}\text{s}$ 时相遇

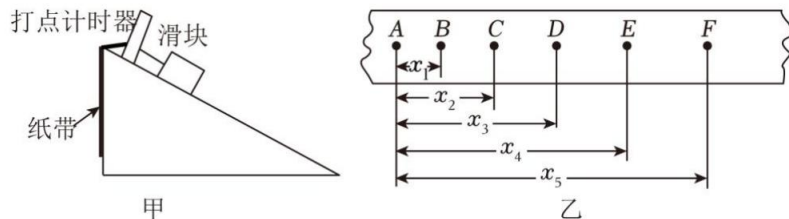


10.在一个密闭的容器中装有放射性同位素氪($^{86}_{36}\text{Kr}$)气体,在温度为 27°C 时测得其压强为 $P_0 = 1\text{atm}$ 。将容器深埋在地下,经过 10 年后测得,在温度为 -3°C 的地下,容器中的压强为 $P = 0.225\text{atm}$ 。在此期间,有些氪衰变成为固体状态的铷($^{85}_{37}\text{Rb}$),铷的体积和容器的体积比较可以忽略不计。则下列说法中正确的是()

- A.氪发生 β 衰变成为固体铷
B.氪的半衰期为 5 年
C.氪发生衰变的过程中一定出现质量亏损
D.氪的比结合能大于铷的比结合能

二、实验题(11 题 6 分, 12 题 8 分, 共 14 分)

11.(6 分)某实验小组利用如图甲所示的装置研究匀变速直线运动规律:滑块在斜面上由静止释放后沿直线下滑时,固定在斜面上端的打点计时器在与滑块相连的纸带上打点。在纸带上选取点迹清晰的某点记为 A 点, A、B、C、D、E、P 为纸带上标出的 6 个计数点,如图乙所示,相邻两计数点间还有 4 个点没有标出。已知打点计时器所用交流电的频率为 f 。



(1)下列说法正确的是 ____。(单选)

- A.所用斜面必须光滑
B.此实验还需要使用刻度尺

C. 组装实验器材时，滑块离打点计时器尽可能远一些

D. 实验操作时先放小车，再通电

(2) 用给出和测量的物理量表示 B 点的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。该小组同学用图像处理数据，从 A 点开始计时，

拟合了 $\frac{x}{t} - t$ 图像，图像为直线，直线的斜率为 k ，则滑块运动的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 k 表示)

12. (8 分) 用图甲所示探究气体等温变化的规律。

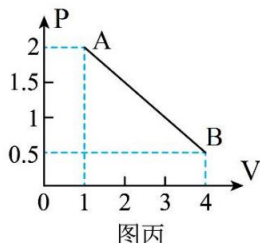
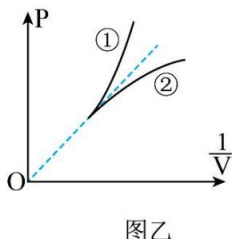
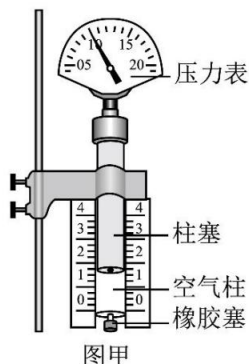
(1) 关于该实验下列说法正确的是 。(多选)

A. 为保证封闭气体的气密性，应在柱塞与注射器壁间涂上润滑油

B. 应快速推拉柱塞

C. 为方便推拉柱塞，应用手握注射器再推拉柱塞

D. 注射器旁的刻度尺只要刻度分布均匀即可，可以不标注单位



(2) 测得多组空气柱的压强 P 和体积 V 的数据后，为直观反映压强与体积之间的关系，以 P 为纵坐标，以 $\frac{1}{V}$ 为横坐标在坐标系中描点作图。小明所在的小组压缩气体时漏气，则用上述方法作出的图线应为图乙中的 (选填“①”或“②”)。

(3) 为更准确地测出气体的压强，小华用压强传感器和注射器相连，得到某次实验的 $P-V$ 图如图丙所示，究其原因，是温度发生了怎样的变化

A. 一直下降

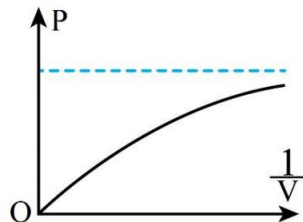
B. 先上升后下降

C. 先下降后上升

D. 一直上升

(4) 某同学将注射器活塞移动到体积适中的位置时，接上软管和压强传感器，通过 DIS 系统记录下此时的

体积 V_0 与压强 P_0 ，然后记录 5 组数据，作 $P - \frac{1}{V}$ 图。在软管内气体体积 ΔV 不可忽略时， $P - \frac{1}{V}$ 图像为双曲线，试用玻意耳定律分析，该双曲线的渐近线(图中的虚线)方程是 $P = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 V_0 、 P_0 、 ΔV 表示)



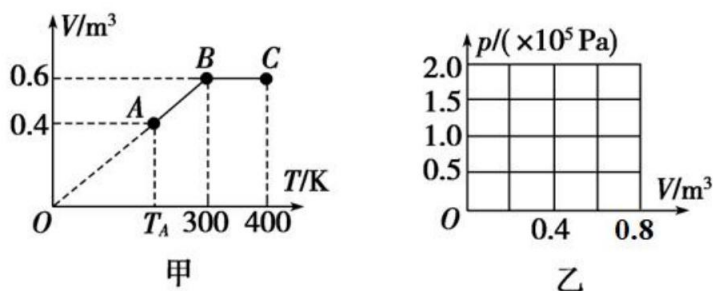
三、解答题(17题 12分, 18题 12分, 19题 16分, 共 40分)

13.(12分)如图甲是一定质量的气体由状态A经过状态B变为状态C的V-T图象.已知气体在状态A时的压强是 $P_A=1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$.

(1)计算图甲中A→B→C的过程中 T_A 和 P_C .

(2)根据图甲中, 气体由A→B→C的V-T图像, 在图乙的坐标系中, 作出该气体由A→B→C的P-V图线, 并在图线相应的位置上标出字母A、B、C.

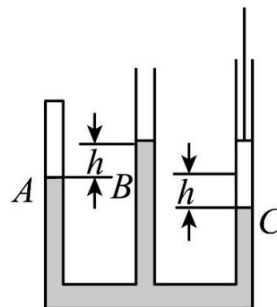
(3)图甲中气体由A→B→C的过程中气体内能增加 $\Delta U=2 \times 10^4 \text{ J}$, 求这一过程中气体吸收的热量Q.



14.(12分)如图所示, A、B、C三段粗细相同且均匀、底部连通的玻璃管竖直放置, A管上端封闭, B管上端开口, C管中有活塞与管内壁气密性好, 管内有水银, A管中水银液面比B管中水银液面低 $h=5\text{cm}$, C管中水银液面比A管中水银液面低 $h=5\text{cm}$, A管和C管中封闭气柱长均为 8.5cm , 大气压强为 75cmHg , 将活塞缓慢向下压, 使A、B管中水银液面高度差变为 10cm , 假设玻璃管和液柱足够长. 求:

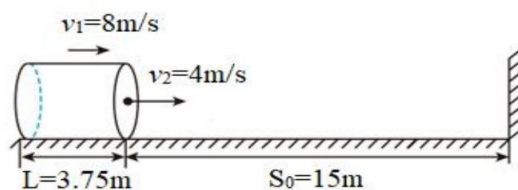
(1)C管中水银液面下降的高度;

(2)活塞向下移动的距离(计算结果保留两位有效数字).



15.(16分)如图,一两侧开口长为 $L=3.75\text{m}$ 的圆筒沿着地面滑行,由于摩擦阻力的作用,加速度大小为 $a=2\text{m/s}^2$, 总与运动方向相反,直到筒停在地面上。筒滑行方向前方有一堵墙,筒撞到墙后会反弹,撞墙前后筒速率不变。某时刻该筒速度为 $v_1=8\text{m/s}$, 距离墙壁 $S_0=15\text{m}$, 向着墙壁滑动。一无人机此时恰在筒右侧筒口中心以速度 $v_2=4\text{m/s}$ 与筒同向做匀速直线运动。假设无人机可以在筒内外自由穿梭不受筒影响。求:

- (1)无人机第一次穿过筒用多长时间;
- (2)无人机第二次穿过筒用多长时间。



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**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线