

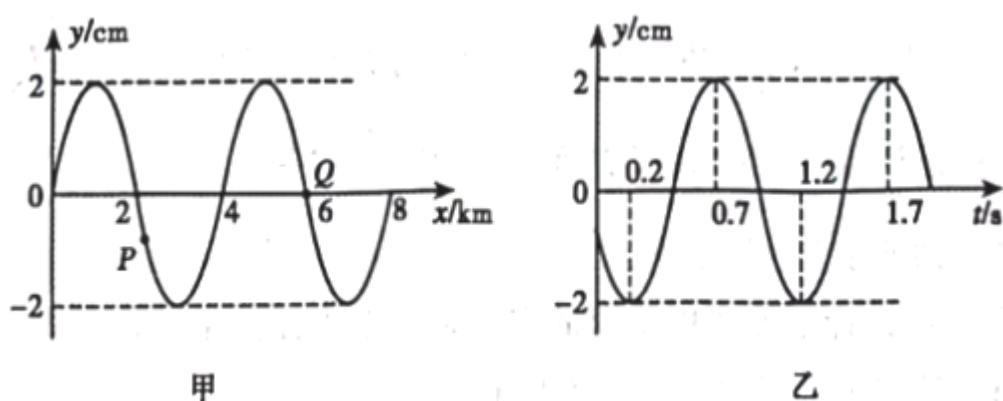
2023-2024 学年山东省聊城市高三（第一次）模拟考试物理试卷

一、单选题：本大题共 8 小题，共 32 分。

1. 1947 年，美国芝加哥大学教授威拉得·利比首次利用放射性元素 $^{14}_6\text{C}$ 的衰变程度，准确测定了曾经有过生命的有机体的年代。威拉得·利比对于考古学、海洋学和地球科学做出了巨大的贡献，因此获得 1960 年诺贝尔奖。 $^{14}_6\text{C}$ 能自发释放 β 射线，衰变方程为 $^{14}_6\text{C} \rightarrow X + \beta$ ，其半衰期约为 5730 年。下列说法正确的是

- A. 新核 X 比 $^{14}_6\text{C}$ 少一个中子
- B. 当 X 数量是 $^{14}_6\text{C}$ 数量的 3 倍时， $^{14}_6\text{C}$ 衰变所经历时间约为 17190 年
- C. 随着文物的出土，文物所在环境温度升高，会导致 β 衰变加快，检测不准
- D. 衰变产生的 β 粒子来自 $^{14}_6\text{C}$ 的核外电子

2. 2024 年 1 月 23 日 02 时 09 分，在新疆阿克苏地区乌什县(北纬 41.26 度，东经 78.63 度)发生 7.1 级地震，震源深度 22 千米，地震发生时监测站监测到一列沿 x 轴传播的地震横波， $t = 0$ 时刻波形如图甲所示，质点 P 从 $t = 0$ 时刻开始的振动图像如图乙所示。下列说法正确的是



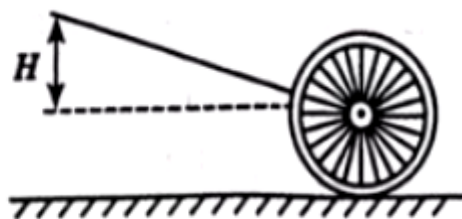
- A. 该波沿 x 轴正方向传播
- B. 该波沿 x 轴传播 20 km 距离需要 5 s
- C. Q 点的振动方程为 $y = 2\sin(2\pi t)\text{cm}$
- D. 该波与频率为 2 Hz 的简谐横波相遇，一定能形成干涉图样

3. 春秋末年，齐国著作《考工记》中记载“马力既竭，𨋖(zhōu, 指车辕)犹能一取焉”，揭示了一些初步的力学原理。如图甲所示，车辕是马车车身上伸出的两根直木，它是驾在马上拉车的把手。如图乙为马拉车时的简化模型，车辕前端距车轴的高度 H 约为 1 m，马拉车的力可视为沿车辕方向，马车的车轮与地面间的摩擦力大小是其对地面压力的 $\frac{\sqrt{3}}{3}$

倍，若想让马拉车在水平面上匀速前进且尽可能省力，则车辕的长度约为



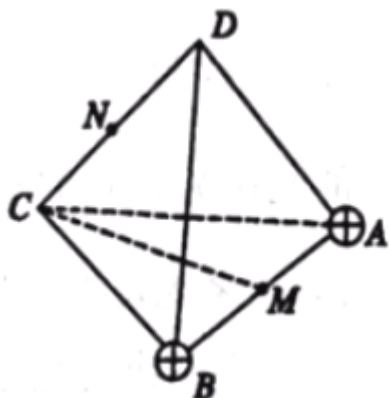
甲



乙

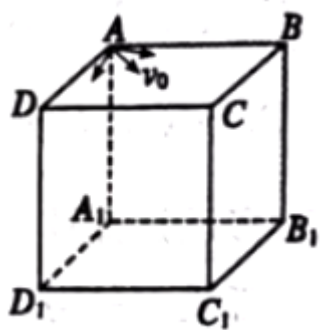
- A. $\sqrt{2}m$ B. $\sqrt{3}m$ C. $3m$ D. $2m$

4. 空间中 A 、 B 、 C 、 D 四点为正四面体的四个顶点， M 、 N 两点分别是 AB 和 CD 的中点。在 A 、 B 两点分别固定等量正电荷，正四面体对电场分布没有影响。下列说法正确的是



- A. C 、 D 两点的电场强度相同
 B. M 、 N 两点的电势相等
 C. 带正电的试探电荷从 C 点沿 CD 移动到 D 点，试探电荷的电势能先增大后减小
 D. 带负电的试探电荷从 C 点沿 CM 移动到 M 点，试探电荷的电势能增大

5. 如图所示，正方体框架 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ ，的底面 $A_1B_1C_1D_1$ 处于水平地面上。从顶点 A 沿不同方向水平抛出小球(可视为质点)，不计空气阻力。关于小球的运动，下列说法正确的是

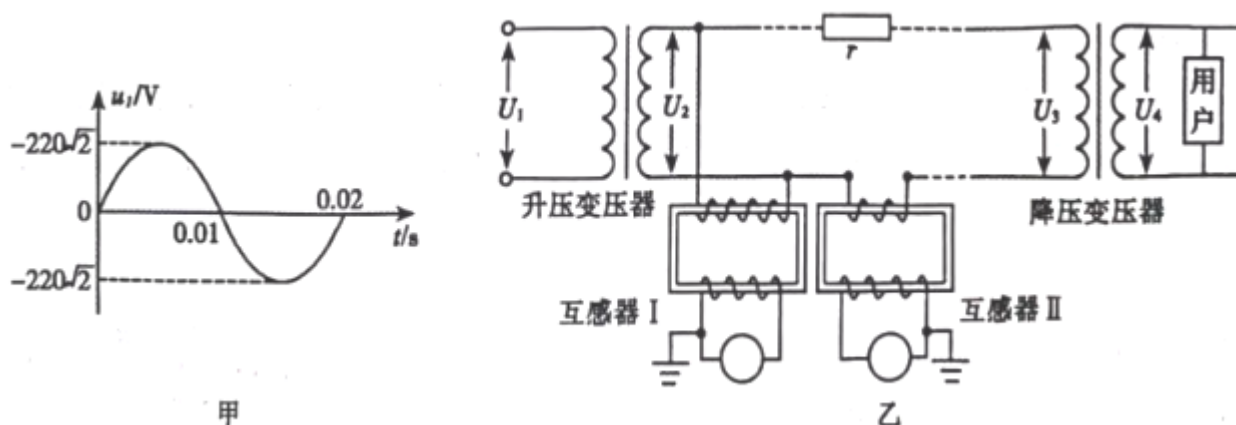


- A. 落在棱 BB_1 上的小球，落在 B_1 点时平抛的初速度最大
 B. 落在面 $A_1B_1C_1D_1$ 内的小球，落在 C_1 点的运动时间最长

C. 落在 $\triangle B_1C_1D_1$ 内的小球，平抛初速度的最小值与最大值之比是 1:2

D. 落点在线 B_1D_1 上的小球，落地时重力的瞬时功率均不相同

6. 如图乙所示为某小型发电站高压输电示意图，图甲为升压变压器输入电压随时间变化的图像。在输电线路起始端接入 I 、 II 两个互感器，两互感器原副线圈的匝数比分别为 200:1 和 1:20，电压表的示数为 $220V$ ，电流表的示数为 $5A$ ，两电表图中未标出，输电线路总电阻 $r = 20\Omega$ ，所有变压器及互感器均视为理想变压器。下列说法正确的是



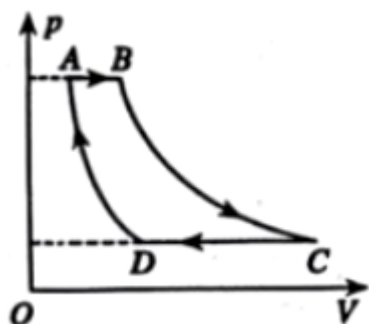
A. 互感器 I 是电流互感器，互感器 II 是电压互感器

B. 输电线路损耗的功率为 $200kW$

C. 升压变压器的匝数比为 $1:100\sqrt{2}$

D. 用户使用的用电设备增多，用户端电压 U_4 保持不变

7. 布雷顿循环是一种热力循环，常用于核反应堆燃气轮机和航空发动机等领域。该循环由两个等压过程、两个绝热过程构成，其压强 p 和体积 V 的关系如图所示。如果将工作物质看作理想气体，下列说法中正确的是



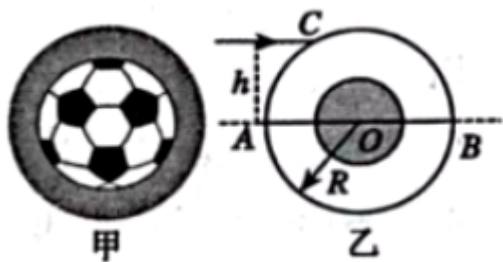
A. 状态 B 的温度低于状态 C 的温度

B. A 到 B 过程，气体的内能在减小

C. C 到 D 过程，外界对气体做的功小于气体向外界放出的热量

D. 经过一个布雷顿循环，气体吸收的热量小于放出的热量

8. 如图甲所示为某同学收集的一个“足球”玻璃球，他学习了光的折射后想用激光对该球进行研究。某次实验过程中他将激光水平向右照射且过球心所在的竖直截面，其正视图如图乙所示， AB 是沿水平方向的直径，当光束从 C 点射入时，能从右侧 B 点射出，已知真空中的光速为 c ，点 C 到 AB 竖直距离 $h = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ ，玻璃球的半径为 R ，且球内的“足球”是不透光体，不考虑反射光的情况下，下列说法正确的是



A. B 点的出射光相对 C 点入射光方向偏折了 30°

B. 该“足球”的直径最大是 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$

C. 继续增加 h ($h < R$) 则光将会在右侧发生全反射

D. 该激光在玻璃球中的传播时间为 $\frac{3R}{c}$

二、多选题：本大题共 4 小题，共 16 分。

9. 下列说法正确的是

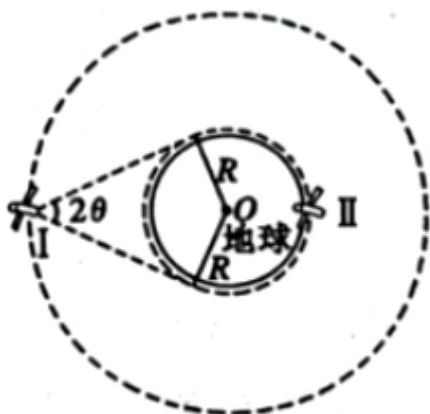
A. 某人搬家时将走时准确的摆钟从广州带到北京，摆钟走时变慢了

B. 相同温度下液体中悬浮的花粉小颗粒越小，布朗运动越剧烈

C. 热量自发地从低温物体传到高温物体是可以实现的

D. 一定质量的理想气体保持压强不变，温度升高，单位时间内撞击器壁单位面积上的分子数减少

10. 如图所示, I 为北斗卫星导航系统中的静止轨道卫星, 其对地张角为 2θ ; II 为地球的近地卫星。两卫星绕地球同向转动, 已知地球的自转周期为 T_0 , 万有引力常量为 G , 根据题中条件, 可求出



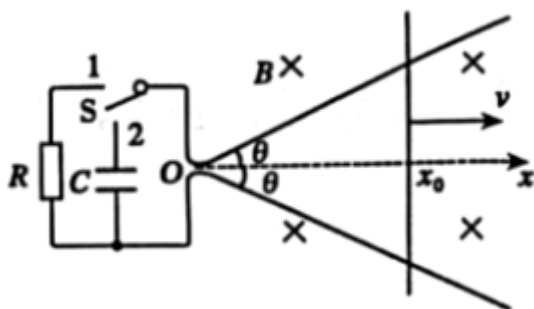
A. 卫星 I 和卫星 II 的周期之比为 $1:\sqrt{\sin^3\theta}$

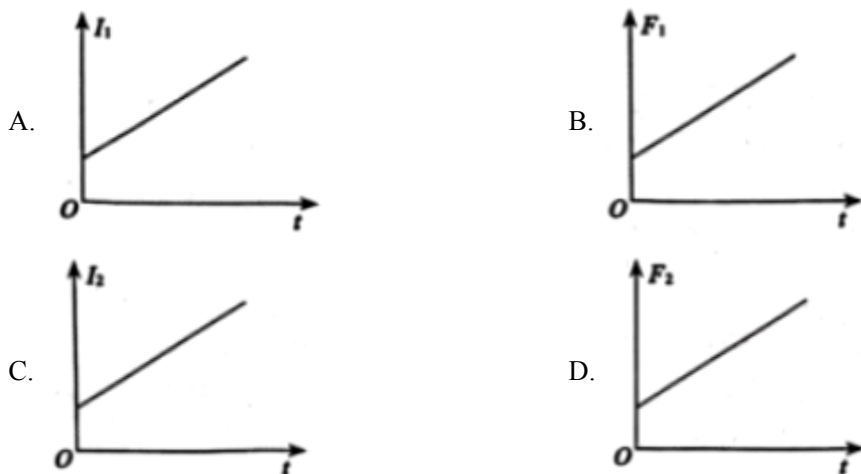
B. 卫星 I 和卫星 II 的加速度之比为 $\sin^2 2\theta:1$

C. 地球的平均密度为 $\frac{3\pi}{GT_0^2 \sin^3\theta}$

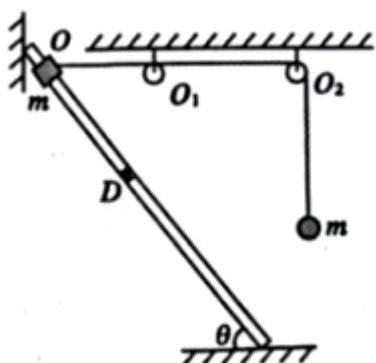
D. 卫星 II 运动的周期内无法直接接收到卫星 I 发出电磁波信号的时间为 $\frac{(\pi + 2\theta)T_0\sqrt{\sin^3\theta}}{2\pi(1-\sqrt{\sin^3\theta})}$

11. 如图所示, 两电阻忽略不计的光滑导轨水平放置在垂直纸面向里的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B , 导轨间距最窄处为一狭缝(狭缝宽度不计), 取狭缝所在处 O 点为坐标原点, 狭缝右侧两导轨与 x 轴夹角均为 θ , 导轨左端通过单刀双掷开关 S 可以与电容 C 或电阻 R 相连, 导轨上有一足够长且不计电阻的金属棒与 x 轴垂直, 在外力 F (大小未知) 的作用下从 O 点开始以速度 v 向右匀速运动。一段时间后, 若开关 S 接 1, 外力用 F_1 表示, 通过金属棒电流的大小用 I_1 表示; 若开关 S 接 2, 外力用 F_2 表示, 通过金属棒电流的大小用 I_2 表示。关于外力、电流大小随时间变化的图像正确的是





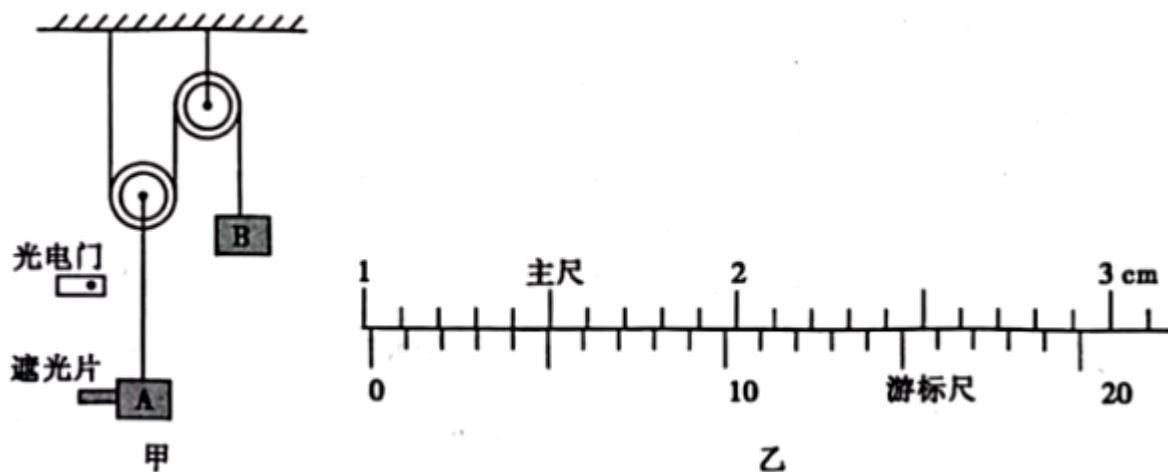
12. 如图所示，一轻绳绕过无摩擦的两个轻质小定滑轮 O_1 、 O_2 ，一端和质量为 m 的小球连接，另一端与套在光滑固定直杆上质量也为 m 的小物块连接，直杆与两定滑轮在同一竖直面内，与水平面的夹角 $\theta = 53^\circ$ ，直杆上 O 点与两定滑轮均在同一高度， O 点到定滑轮 O_1 的距离为 L ，直杆上 D 点到 O_1 点的距离也为 L ，重力加速度为 g ，直杆足够长，小球运动过程中不会与其他物体相碰。现将小物块从 O 点由静止释放，下列说法正确的是



- A. 小物块刚释放时，轻绳中的张力大小为 mg
- B. 小球运动到最低点时，小物块加速度的大小为 $\frac{4}{5}g$
- C. 小物块下滑至 D 点时，小物块与小球的速度大小之比为 5:3
- D. 小物块下滑至 D 点时，小物块的速度大小为 $\frac{2\sqrt{102gL}}{17}$

三、实验题：本大题共 2 小题，共 18 分。

13. 某实验小组设计了如图甲所示的实验装置来验证机械能守恒定律。绳和滑轮的质量忽略不计，轮与轴之间的摩擦忽略不计。



(1)实验时，该同学进行了如下操作：

①用天平分别测出物块 A 、 B 的质量 $4m_0$ 和 $3m_0$ (A 的质量含遮光片)。

②用游标卡尺测得遮光条的宽度 d 如图乙所示，则遮光条的宽度 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$ 。

③将重物 A 、 B 用轻绳按图甲所示连接，跨放在轻质定滑轮上，一同学用手托住重物 B ，另一同学测量出挡光片中心到光电门中心的竖直距离 h ，之后释放重物 B 使其由静止开始下落。测得遮光片经过光电门的时间为 Δt ，则此时重物 B 速度 $v_B = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 d 、 Δt 表示)。

(2)要验证系统(重物 A 、 B)的机械能守恒，应满足的关系式为： $\underline{\hspace{2cm}}$ (用重力加速度 g 、 Δt 、 d 和 h 表示)。

14.

新能源汽车已经普遍走进了我们的生活，某校学生实验小组通过网络查到某品牌电动汽车的铭牌如图所示，已知该车电池采用的是刀片电池技术，整块电池是由 15 块刀片电池串联而成，其中一块刀片电池由 8 块电芯串联而成。现将一块刀片电池拆解出来，测量其中一块电芯的电动势 E 和内阻 r ，实验中除了导线和开关外，还可利用的器材有：

××× 汽车有限公司 制造	
品牌 ×××	制造国 中国
整车型号 BYD6470ST6HEV2 乘坐人数 5	
制造年月 2021年03月	
发动机排量 1498mL 发动机型号 BYD472QA	
发动机最大净功率 78kW	
驱动电机型号 TZ220XYF	
驱动电机峰值功率 132kW	
动力电池系统额定电压 320V	
动力电池系统额定容量 26Ah 最大允许总质量 1875kg	

A.直流电压表 V_1 、 V_2 ，量程均为 1V，内阻约为 $3k\Omega$ ；

B.定值电阻 R_0 ，阻值为 7Ω ；

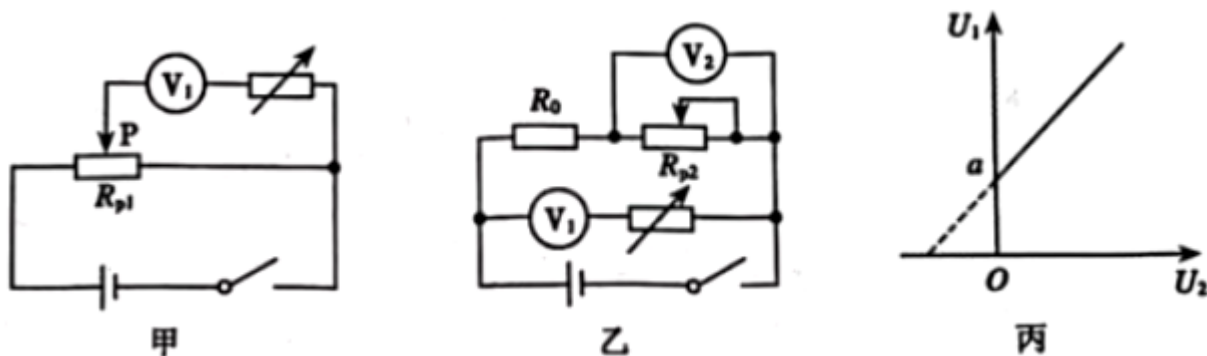
C.最大阻值为 $8k\Omega$ 的电阻箱；

D.滑动变阻器 R_1 最大阻值约为 10Ω ；

E.滑动变阻器 R_2 最大阻值约为 $5k\Omega$ 。

(1)实验前利用 $1A$ 恒流电源对电芯进行充电，充满的时间约为_____h(保留三位有效数字)；

(2)电压表量程不够，需要改装，但是又不知道电压表内阻的准确值，小刚打算将 V_1 改装成量程为 $3V$ 的电压表。他先将电阻箱与电压表 V_1 串联后，连成图甲所示的电路，其中 R_{P1} 应选用_____ (选填 R_1 或 R_2)。



(3)将滑动变阻器滑片 P 移至最右端，同时将电阻箱阻值调为零，再闭合开关，将滑动变阻器的滑片 P 调到适当位置，使电压表刚好满偏。

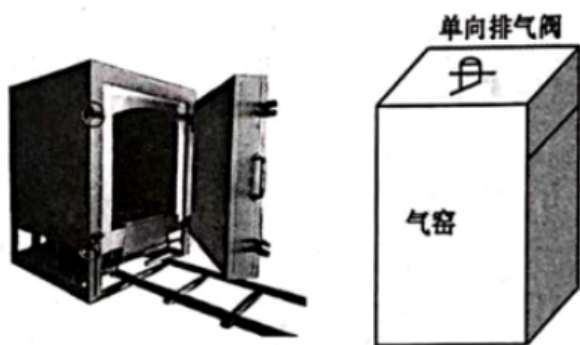
(4)保持滑片 P 的位置不变，调节电阻箱，使电压表示数为_____ V ，不改变电阻箱的阻值，电压表和电阻箱的串联组合，就是改装好的量程为 $3V$ 的电压表。

(5)小刚利用改装后的电压表，连接成图乙所示的电路测量电芯的电动势和内阻，这里的 R_{P2} 应选用_____ (选填 R_1 或 R_2)。移动滑动变阻器滑片，读出电压表 V_1 、 V_2 的多组数据 U_1 、 U_2 ，描绘出 U_1-U_2 图像如图丙所示，图中直线斜率为 k ，纵轴截距为 a ，则电芯的电动势 $E =$ _____，内阻 $r =$ _____。(均用 k 、 a 、 R_0 表示)

四、计算题：本大题共 4 小题，共 40 分。

15.

中国是瓷器的故乡，号称“瓷器之国”。英语“CHINA”，既称中国，又名瓷器。瓷器是“泥琢火烧”的艺术，是人类智慧的结晶，是全人类共有的珍贵财富。如图所示，气窑是对陶瓷泥坯进行升温烧结的一种设备。某次烧制前，封闭在窑内的气体压强为 p_0 ，温度为室温 27°C ，为避免窑内气压过高，窑上装有一个单向排气阀，当窑内气压达到 $2p_0$ 时，单向排气阀开始排气。开始排气后，气窑内气体维持 $2p_0$ 压强不变，窑内气体温度逐渐升高，最后的烧制温度恒定为 1327°C 。求：



(1)单向排气阀开始排气时窑内气体温度为多少摄氏度；

(2)本次烧制排出的气体与原有气体的质量比。

16. 潜艇从高密度海水区域驶入低密度海水区域时，浮力顿减，潜艇如同“汽车掉下悬崖”，称之为“掉深”，曾有一些潜艇因此沉没。我海军某潜艇在执行任务期间，突然遭遇“水下断崖”急速“掉深”，全艇官兵紧急自救脱险，创造了世界潜艇史上的奇迹。总质量为 $6.0 \times 10^6 \text{kg}$ 的某潜艇，在高密度海水区域距海平面 200m ，距海底 138m 处沿水平方向缓慢潜航，如图所示。当该潜艇驶入低密度海水区域 A 点时，浮力突然降为 $5.4 \times 10^7 \text{N}$ ， 15s 后，潜艇官兵迅速对潜艇减重(排水)，结果潜艇刚好零速度“坐底”并安全上浮，避免了一起严重事故。已知在整个运动过程中，潜艇所受阻力大小恒为 $1.2 \times 10^6 \text{N}$ 潜艇减重的时间忽略不计，海底平坦，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sqrt{69} = 8.31$ ，求：



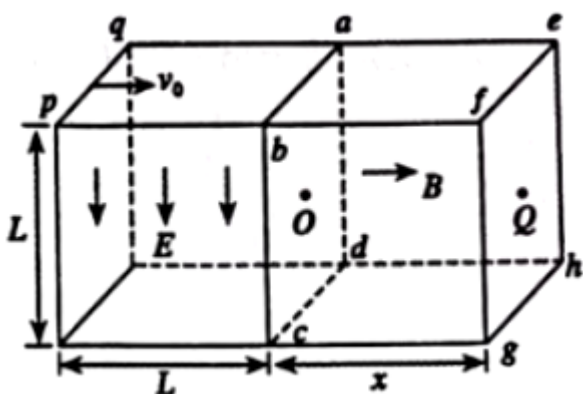
(1)潜艇“掉深” 15s 时的速度；

(2)潜艇减重排出水的质量；

(3)潜艇从 A 点开始“掉深”到返回 A 点过程中阻力的冲量。(结果取 2 位有效数字)

17.

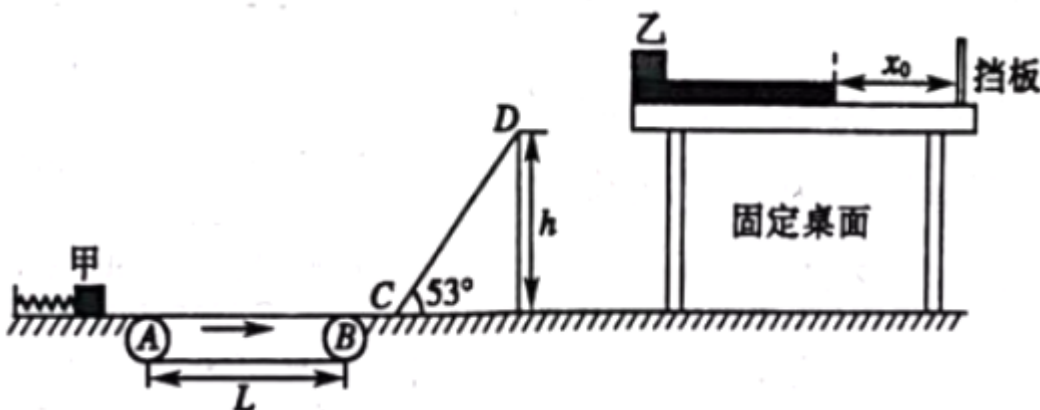
为了约束带电粒子在一定区域内运动，某同学设计了如图所示的装置。边长为 L 的正方形横截面 $abcd$ 将装置分成左右两部分。左侧是宽度为 L 的匀强电场区域，电场方向竖直向下；右侧是长为 x (x 未知) 的长方体匀强磁场区域，磁场方向水平向右，长方体右侧面 $efgh$ 内有一个光屏。粒子源射出一电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子，以速度 v_0 从 pq 中点水平射入匀强电场区域，恰好从图中 $abcd$ 面的中心 O 点进入长方体区域，粒子在右侧磁场内运动过程中，到达光屏之前恰好未离开长方体区域，粒子重力不计。



- (1)求粒子到达 O 点时的速度大小 v 和左侧区域中的电场强度大小 E ;
- (2)若粒子打在光屏上 Q 点时的速度恰好和经过 O 点时的速度相同, 求磁感应强度大小 B 和 OQ 两点间距离 x ;
- (3)若将光屏平移至和 O 点距离 $x' = \frac{13\pi L}{8}$, 求粒子打到光屏上的位置到 O 点的距离 s 。

18.

如图所示, 水平传送带以速度 v 顺时针转动, 其左端 A 点和右端 B 点分别与两个光滑水平平台平滑对接, A 、 B 两点间的距离 $L = 4\text{m}$ 。左侧水平平台上有一被压缩的弹簧, 弹性势能 $E_p = 2.6\text{J}$, 弹簧的左端固定, 右端与一质量为 $m_1 = 0.1\text{kg}$ 的物块甲相连(物块甲与弹簧不拴接, 滑上传送带前已经脱离弹簧), 物块甲与传送带之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.2$ 。右边水平平台上有一个倾角为 53° , 高为 $h = 0.55\text{m}$ 的固定光滑斜面(水平平台与斜面用平滑小圆弧连接), 斜面的右侧固定一上表面光滑的水平桌面, 桌面左端依次叠放着质量为 $m_3 = 0.1\text{kg}$ 的木板(厚度不计)和质量为 $m_2 = 0.2\text{kg}$ 的物块乙, 物块乙与木板之间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.2$, 桌面上固定一弹性竖直挡板, 挡板与木板右端相距 $x_0 = 0.5\text{m}$, 木板与挡板碰撞会原速率弹回。现将物块甲从压缩弹簧的右端由静止释放, 物块甲离开斜面后恰好在它运动的最高点与物块乙发生弹性碰撞(碰撞时间极短), 物块乙始终未滑离木板。物块甲、乙均可视为质点, $g = 10\text{m/s}^2$ 。



- (1)求物块甲到达 B 点的速度的可能值;

- (2)若传送带速度 $v = 4\text{m/s}$ ，求物块甲运动到最高点时的速度大小；
- (3)在满足第 2 问条件下，求木板运动的总路程；
- (4)在满足第 2 问条件下，若木板的质量为 $m_3 = 0.4\text{kg}$ ，木板与挡板仅能发生两次碰撞，求挡板与木板距离的范围为多少。

答案和解析

1. 【答案】A

【解析】 【分析】

该题考查核反应方程、半衰期等相关知识。根据质量数和电荷数守恒分析；半衰期与外界因素无关，由此分析解题即可。

【解答】

A.根据质量数和电荷数守恒可知，新核 X 的质量数为 14，电荷数为 7，则中子数为 7，比 ${}^4_6\text{C}$ 少一个中子，故 A 正确；

BC.半衰期与外界因素无关， ${}^{14}_6\text{C}$ 衰变所经历时间约为 5730 年，故 BC 错误；

D. β 衰变中生成的电子是一个中子转化为一个质子同时生成一个电子，故 D 错误；

故选 A。

2. 【答案】B

【解析】 【分析】

本题考查了波动图像与振动图像、发生明显的衍射、发生干涉的条件的综合应用。

根据振动图像得到 P 点振动方向，再根据平移法可得波传播方向；根据图像分别得到波长和周期，判断是否会发生明显衍射，利用 $v = \frac{\lambda}{T}$ 计算波速，再根据 $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ 波沿 x 轴传播 20km 距离需要的时间；发生干涉的条件是频率相同。

【解答】

A.由图乙可知质点 P 在 $t = 0$ 时刻沿 y 轴负方向振动，根据波形平移法可知，该波沿 x 轴负方向传播，故 A 错误；

B.由图甲可知波长为 $\lambda = 4\text{km}$ ，则该波在传播过程中遇到 4km 尺寸的障碍物时会发生明显的衍射现象；由

图乙可知周期为 $T = 1\text{s}$ ，则波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 4\text{km/s}$ ，则该波沿 x 轴传播 20km 距离需要的时间为

$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{20}{4}\text{s} = 5\text{s}$ ，故 B 正确；

C.根据图甲可知： $t = 0$ 时， Q 点处于平衡位置，向下振动，则 Q 点的振动周期 $T = 1\text{s}$ ，振动方程为 $y = 2\sin(2\pi t - \pi)\text{cm}$ ，故 C 错误；

D.该波的频率为 $f = \frac{1}{T} = 1\text{Hz}$ ，则该波与频率为 2Hz 的简谐横波相遇，不能形成干涉图样，故 D 错误。

3.【答案】D

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/557061161105006102>