

聊城市 2024 年普通高中学业水平等级考试模拟卷

物理（一）

注意事项：

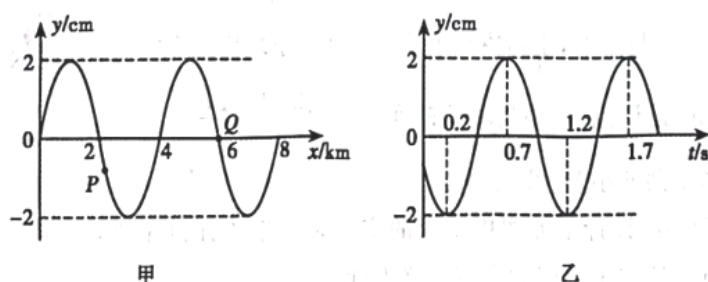
- 1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷的指定位置。
- 2.回答选择题时，选出每小题【答案】后，用铅笔把答题卡上对应题目的【答案】标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他【答案】标号。回答非选择题时，将【答案】写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

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 $^{14}_6\text{C} \rightarrow \text{X} + \beta$ ，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



高级中学名校试卷

A.该波沿 x 轴正方向传播

B.该波沿 x 轴传播 20km 距离需要 5s

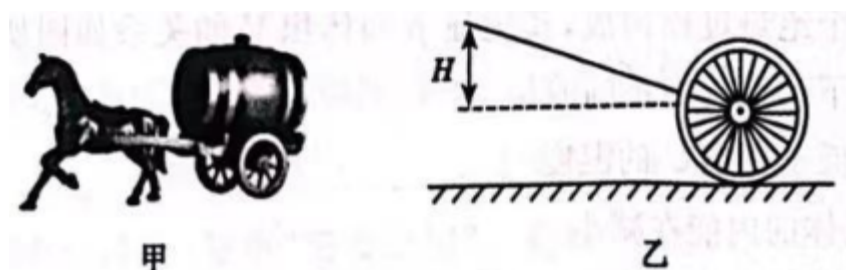
C.Q 点的振动方程为 $y=2\sin(2\pi t)$ cm

D.该波与频率为 2Hz 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 1m，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



A. $\sqrt{2}$ m

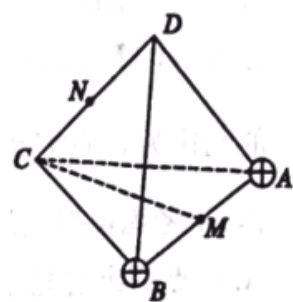
B. $\sqrt{3}$ m

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

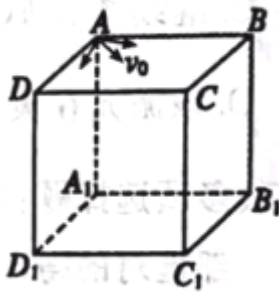
B.M、N 两点的电势相等

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

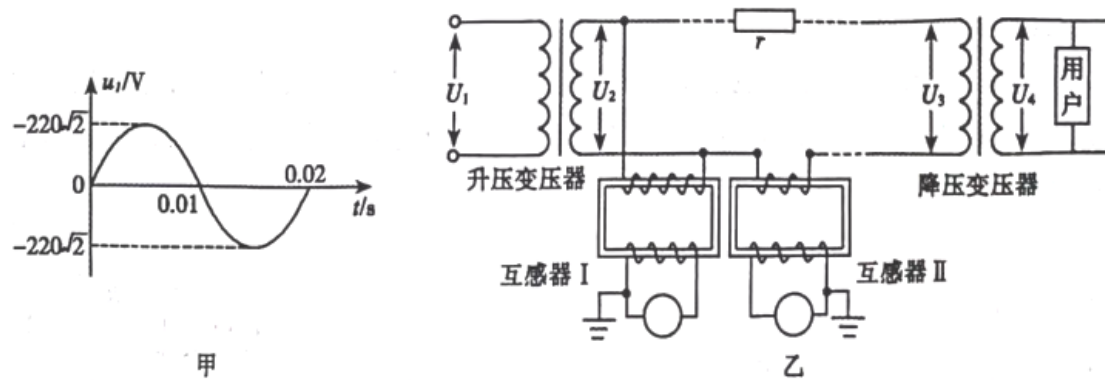
5.如图所示，正方体框架 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ ，的底面 $A_1B_1C_1D_1$ 处于水平地面上。从顶点 A 沿不同方向水平抛出小球（可视为质点），不计空气阻力。关于小球的运动，下列说法正确的

是



- A. 落点在棱 BB_1 上的小球，落在 B_1 点时平抛的初速度最大
- B. 落点在面 $A_1B_1C_1D_1$ 内的小球，落在 C_1 点的运动时间最长
- C. 落点在面 $VB_1C_1D_1$ 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

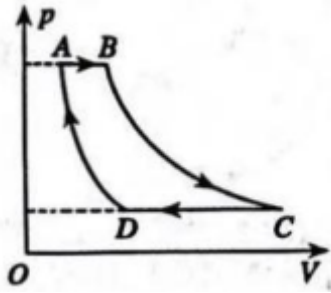


- A. 互感器 I 是电流互感器，互感器 II 是电压互感器
- B. 输电线路损耗的功率为 200kW
- C. 升压变压器的匝数比为 $1:100\sqrt{2}$
- D. 用户使用的用电设备增多，用户端电压 U_4 保持不变

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

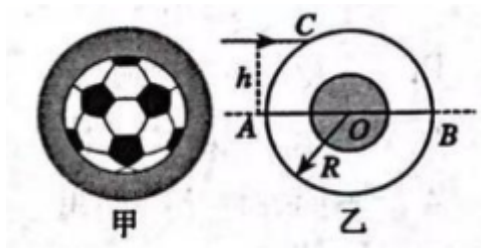
高级中学名校试卷

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 $\frac{3R}{c}$

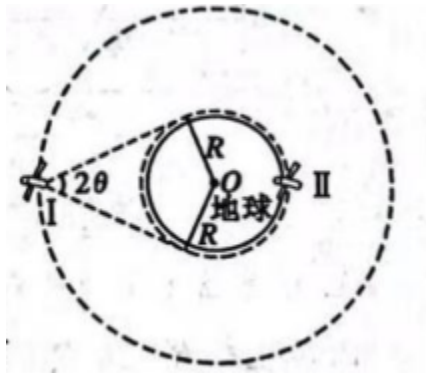
二、多项选择题 本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. 下列说法正确的是

高级中学名校试卷

- 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

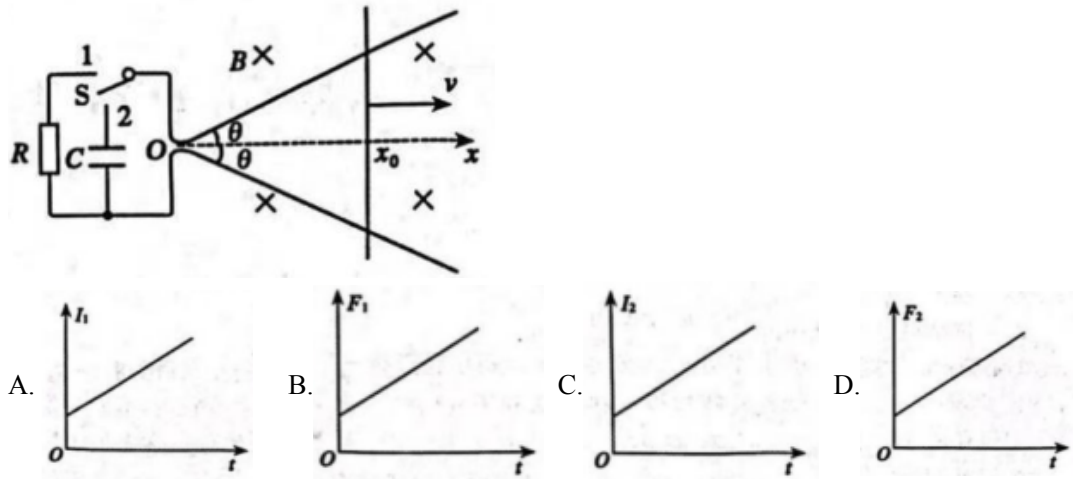
10.如图所示，I 为北斗卫星导航系统中的静止轨道卫星，其对地张角为 2θ ；II 为地球的近地卫星。两卫星绕地球同向转动，已知地球的自转周期为 T_0 ，万有引力常量为 G ，根据题中条件，可求出



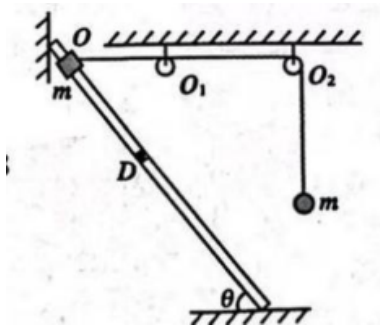
- A.卫星 I 和卫星 II 的周期之比为 $1:\sqrt{\sin^3\theta}$
- B.卫星 I 和卫星 II 的加速度之比为 $\sin^2 2\theta:1$
- C.地球的平均密度为 $\frac{3\pi}{GT_0^2\sin^3\theta}$
- D.卫星 II 运动的周期内无法直接接收到卫星 I 发出电磁波信号的时间为 $\frac{(\pi + 2\theta)T_0\sqrt{\sin^3\theta}}{2\pi(1 - \sqrt{\sin^3\theta})}$

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



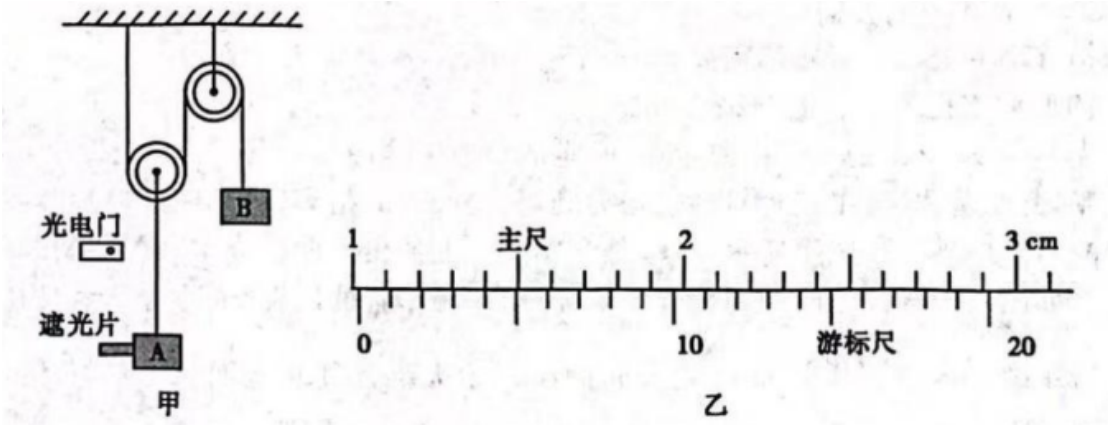
12. 如图所示，一轻绳绕过无摩擦的两个轻质小定滑轮 O_1 、 O_2 ，一端和质量为 m 的小球连接，另一端与套在光滑固定直杆上质量也为 m 的小物块连接，直杆与两定滑轮在同一竖直面内，与水平面的夹角 $\theta=53^\circ$ ，直杆上 O 点与两定滑轮均在同一高度， O 点到定滑轮 O_1 的距离为 L ，直杆上 D 点到 O_1 点的距离也为 L ，重力加速度为 g ，直杆足够长，小球运动过程中不会与其他物体相碰。现将小物块从 O 点由静止释放，下列说法正确的是



- 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、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 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 $d=$ _____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 $v_B=$ _____ (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：_____ (用重力加速度 g 、 Δt 、 d 和 h 表示)。
14. (8 分) 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：



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

高级中学名校试卷

B.定值电阻 R_0 ，阻值为 7Ω ；

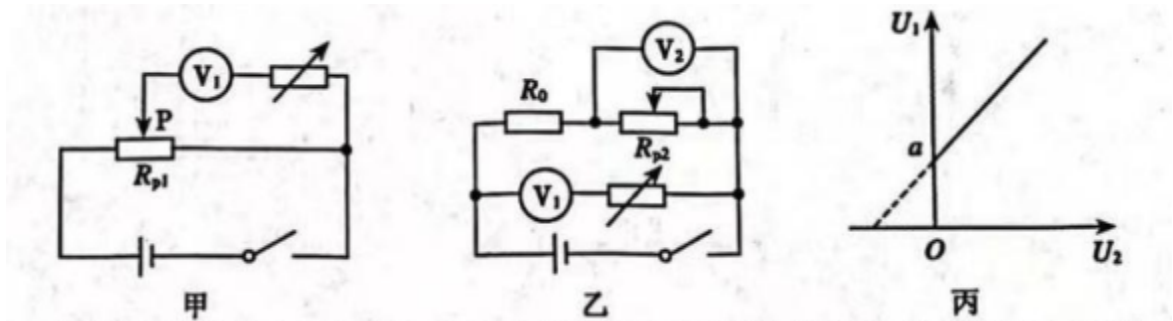
C.最大阻值为 $8k\Omega$ 的电阻箱；

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。

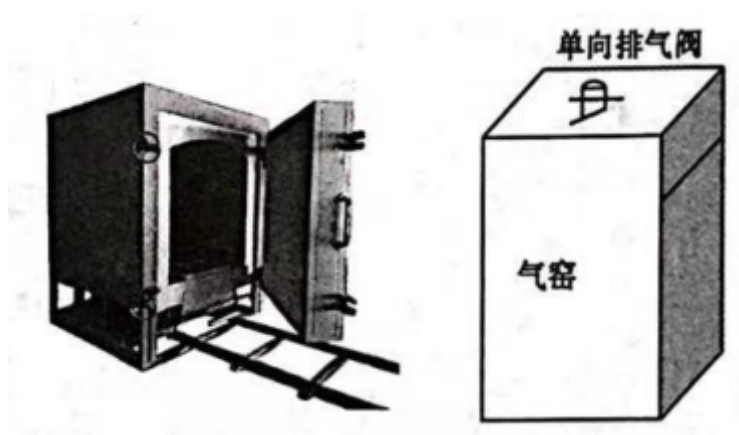
(4) 保持滑片 P 的位置不变，调节电阻箱，使电压表示数为_____V，不改变电阻箱的阻值，电压表和电阻箱的串联组合，就是改装好的量程为 $3V$ 的电压表。

(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 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(均用 k 、 a 、 R_0 表示)

15. (6分) 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，

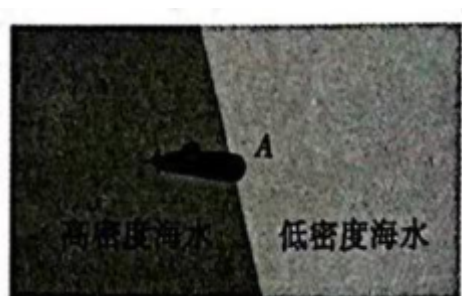
最后的烧制温度恒定为 1327°C 。求：



- (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。

高级中学名校试卷

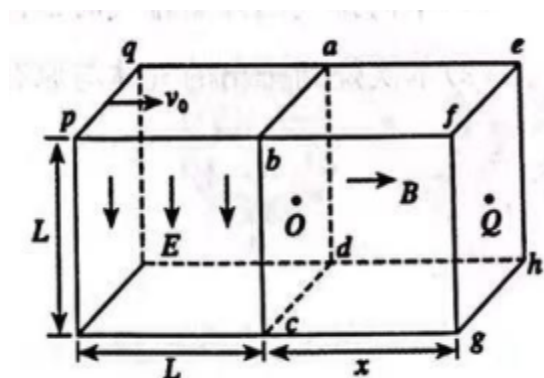
16. (10 分) 潜艇从高密度海水区域驶入低密度海水区域时, 浮力顿减, 潜艇如同“汽车掉下悬崖”, 称之为“掉深”, 曾有一些潜艇因此沉没。我海军某潜艇在执行任务期间, 突然遭遇“水下断崖”急速“掉深”, 全艇官兵紧急自救脱险, 创造了世界潜艇史上的奇迹。总质量为 $6.0 \times 10^6 \text{ kg}$ 的某潜艇, 在高密度海水区域距海平面 200m, 距海底 138m 处沿水平方向缓慢潜航, 如图所示。当该潜艇驶入低密度海水区域 A 点时, 浮力突然降为 $5.4 \times 10^7 \text{ N}$, 15s 后, 潜艇官兵迅速对潜艇减重 (排水), 结果潜艇刚好零速度“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 10 m/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)

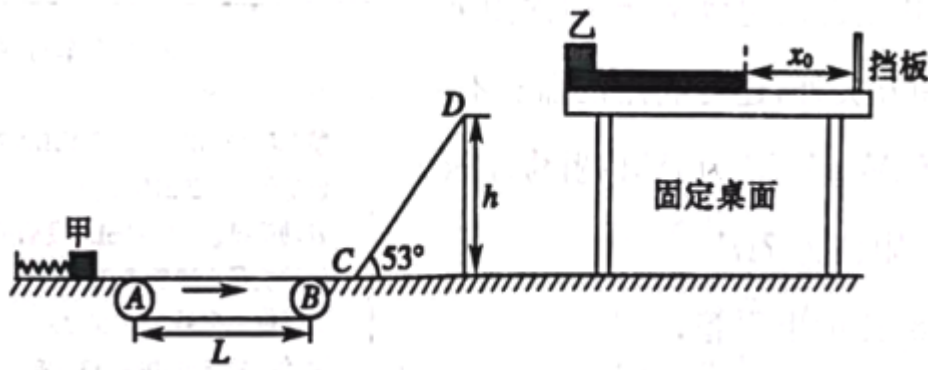
高级中学名校试卷

17. (14 分) 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. (16分) 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台面平滑对接, A、B 两点间的距离 $L=4\text{m}$ 。左侧水平台面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 $\mu_1=0.2$ 。右边水平台面上有一个倾角为 53° , 高为 $h=0.55\text{m}$ 的固定光滑斜面 (水平台面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。

——★ 参 考 答 案 ★——

一、单项选择题：本题共 8 小题。每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. A 2. B 3. D 4. C 5. C 6. B 7. C 8. D

二、多项选择题：本题共 4 小题。每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9. BD 10. ACD 11. AD 12. BCD

三、非选择题：共 6 个小题，共 60 分。

13. (1) $1.020 \frac{2d}{\Delta t}$

(2) $gh = 4 \left(\frac{d}{\Delta t} \right)^2$

评分标准：每空 2 分，共 6 分

14. (1) 0.217h (2) R_1 (4) $\frac{1}{3}$ (5) $R_1 \frac{3a}{1-3k} \frac{3kR_0}{1-3k}$

评分标准：前四空每空 1 分，后两空每空 2 分，共 8 分

15. (6 分)

解：(1) 以封闭在气室内的气体为研究对象，排气前体积不变

初态： $p_1 = p_0$

$T_1 = (27 + 273)K = 300K$

末态： $p_2 = 2p_0$

$T_2 = (273 + t_2)K$

由查理定律： $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ ①

代入数据可得： $t_2 = 327^\circ C$ ②

(2) 开始排气后，气室内气体维持 $2p_0$ 压强不变

$T_3 = (1327 + 273)K = 1600K$

高级中学名校试卷

由盖—吕萨克定律: $\frac{V_0}{T_2} = \frac{V_0 + V'}{T_3} \dots\dots\dots ③$

由于气体的密度不变则: $\frac{m'}{m} = \frac{V'}{V_0 + V'} \dots\dots\dots ④$

代入数据解得: $\frac{m'}{m} = \frac{5}{8} \dots\dots\dots ⑤$

评分标准: ①式 2 分, ②③④⑤每式 1 分, 共 6 分。

16. (10 分)

解: (1) 设潜艇刚“掉深”时的加速度大小为 a_1 ,

对潜艇, 由牛顿第二定律得: $mg - F - f = ma_1 \dots\dots\dots ①$

代入数据解得: $a_1 = 0.8 \text{ m/s}^2$

15s 末的速度为 $v = a_1 t_1 = 0.8 \times 15 \text{ m/s} = 12 \text{ m/s}$; $\dots\dots\dots ②$

(2) 掉深 15s 时, 潜艇下落的高度: $h_1 = \frac{v}{2} t_1 = \frac{12}{2} \times 15 \text{ m} = 90 \text{ m} \dots\dots\dots ③$

潜艇减速下落的高度: $h_2 = h - h_1 = 138 \text{ m} - 90 \text{ m} = 48 \text{ m}$

在减速阶段: $h_2 = \frac{v^2}{2a_2}$, 解得 $a_2 = 1.5 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots ④$

潜艇减重后的质量为 m_1 , 潜艇减重后以 1.5 m/s^2 的加速度匀减速下沉过程中,

由牛顿第二定律得: $F + f - m_1 g = m_1 a_2 \dots\dots\dots ⑤$

代入数据解得: $m_1 = 4.8 \times 10^6 \text{ kg}$

排水前潜艇的质量 $m = 6.0 \times 10^6 \text{ kg}$

“掉深”过程中排出水的质量: $m' = m - m_1 = 1.2 \times 10^6 \text{ kg} \dots\dots\dots ⑥$

(3) 向下减速所需时间为 $t_2 = \frac{v}{a_2} = \frac{12}{1.5} \text{ s} = 8 \text{ s}$

设上浮过程潜艇的加速度大小为 a_3 , 由牛顿第二定律得:

$F - f - m_1 g = m_1 a_3 \dots\dots\dots ⑦$

解得: $a_3 = 1 \text{ m/s}^2$

高级中学名校试卷

在上浮过程中，根据位移—时间公式可得： $h = \frac{1}{2}a_3t_3^2$

解得 $t_3 = 2\sqrt{69} = 16.62\text{s} \dots\dots\dots ⑧$

故：潜艇下降过程阻力的冲量 $I_1 = ft_1 + ft_2$ 方向竖直向上

潜艇上升过程中阻力的冲量 $I_2 = ft_3$ 方向竖直向下

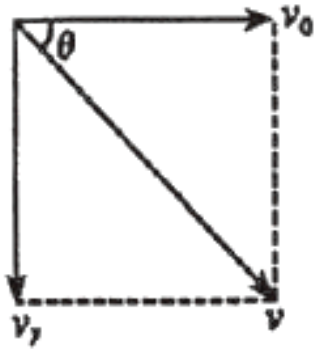
全程阻力的冲量 $I = I_1 - I_2 = ft_1 + ft_2 - ft_3 = 7.7 \times 10^6 \text{N} \cdot \text{s} \dots\dots\dots ⑨$

方向竖直向上……⑩

评分标准：①～⑩每式 1 分，共 10 分。

17. (14 分)

解：(1) 由题意可知粒子在匀强电场区域做类平抛运动，分解 O 点速度如图所示：



根据运动学公式可得： $\frac{L}{2} = \frac{1}{2}at^2$ ， $L = v_0t \dots\dots\dots ①$

其中，根据牛顿第二定律可得： $a = \frac{qE}{m} \dots\dots\dots ②$

$$v_y = at$$

联立得 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{2}v_0 \dots\dots\dots ③$

$$E = \frac{mv_0^2}{qL} \dots\dots\dots ④$$

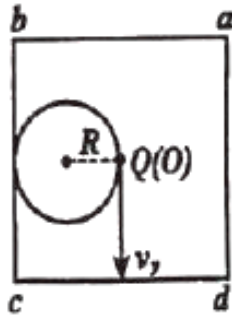
(2) 粒子在磁场中做等螺距螺旋线运动，粒子在水平方向以大小为 v_0 的速度做匀速运动，

在竖直平面内以 $v_y = v_0$ 的速率做匀速圆周运动

由：

$$qBv_0 = \frac{mv_0^2}{R} \dots\dots\dots ⑤$$

从右往左看，如右图所示，由题意粒子恰好不出立方体得 $R = \frac{1}{4}L \dots\dots\dots ⑥$



可得：

$$B = \frac{4mv_0}{qL} \dots\dots\dots ⑦$$

粒子做圆周运动的周期

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

$$\text{联立得 } T = \frac{\pi L}{2v_0} \dots\dots\dots ⑧$$

由题目条件可知，粒子打中 Q 点时，与入射点 O 速度相同，
则可判定粒子运动的时间 $t = nT$ ($n = 1、2、3\dots$) $\dots\dots\dots ⑨$

$$OQ \text{ 两点间的距离: } x = nTv_0 \text{ } (n = 1、2、3\dots) \dots\dots\dots ⑩$$

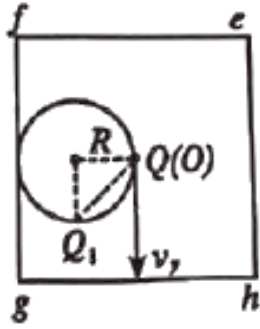
$$\text{代入数据得: } x = \frac{n\pi L}{2} \text{ } (n = 1、2、3\dots) \dots\dots\dots ⑪$$

(3) 粒子沿水平方向做匀速直线运动，由 $x' = \frac{13\pi L}{8}$

$$\text{得在右侧区域运动时间 } t = 3.25 T \dots\dots\dots ⑫$$

由粒子运动规律可知，粒子打在荧光屏上 Q_1 点，从右往左看，

$$\text{如右图所示 } QQ_1 = \sqrt{2}R \dots\dots\dots ⑬$$



由几何关系可得原点 O 到光屏上落点的距离为

$$s = \sqrt{(x')^2 + (\sqrt{2}R)^2} = \sqrt{\left(\frac{13\pi L}{8}\right)^2 + \frac{L^2}{8}} \dots\dots (14)$$

评分标准：①~④每式 1 分，共 14 分。

18. (16 分)

(1) 由题意可知，物块甲到达 A 点时 $E_p = \frac{1}{2}m_1v_A^2$

$$v_A = 2\sqrt{13}\text{m/s}$$

物块甲从 A 到 B 过程中，若物块甲一直加速

则有： $\mu_1 m_1 g = m_1 a \dots\dots ①$

$$v_B^2 - v_A^2 = 2aL$$

$$v_B = 2\sqrt{17}\text{m/s} \dots\dots ②$$

此时 $v > 2\sqrt{17}\text{m/s}$

若物块甲一直减速，则有

$$v_B^2 - v_A^2 = -2aL$$

$$v_B = 6\text{m/s} \dots\dots ③$$

此时 $v < 6\text{m/s}$

若物块甲先加速后匀速或先减速后匀速

则 $v_B = v \dots\dots ④$

此时 $6\text{m/s} \leq v \leq 2\sqrt{17}\text{m/s}$

综上所述：物块甲到达 B 点的速度

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/298117042033006061>