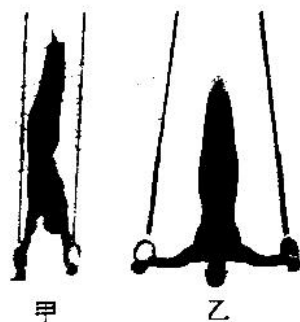


- 注意事项：1. 答题前，考生务必清楚地将自己的姓名、准考证号、姓名与本人相符并完全正确及考试科目也相符后，将条形码粘贴在规定的位
上的准考证号、姓名与本人相符并完全正确及考试科目也相符后，将条形码粘贴在规定的位
2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂；非选择题必须使用黑色墨水签字笔或钢笔作答，字体工整，笔迹
清楚。
3. 考生必须在答题卡各题目的规定答题区域内答题，超出答题区域范围书写的答案无效；在草稿
纸、试题卷上答题无效。
4. 保持答题卡清洁、完整，不得折叠。严禁在答题卡上做任何标记，严禁使用涂改液和修正带。

一、单项选择题。本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项
符合题目要求，选对得 4 分，选错得 0 分。

1. 我国运动员刘洋在 2021 年东京奥运会上获得了体操吊环比赛金牌。如图
所示，运动员由“倒立支撑”（图甲）缓慢地过渡到“倒十字支撑”
（图乙）的过程中，两条吊绳间的张角由零逐渐增大。有关此过程，
以下说法正确的是



- A. 吊绳的张力在逐渐增大
B. 吊绳的张力在逐渐减小
C. 两吊环对运动员作用力的合力在逐渐增大
D. 两吊环对运动员作用力的合力在逐渐减小

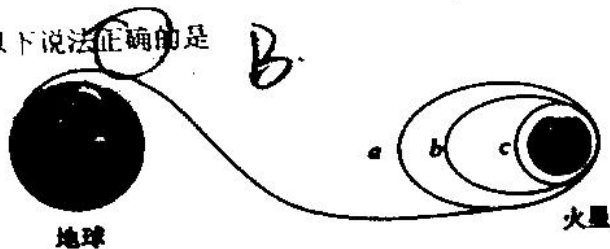
2. 滑板运动是年轻人喜爱的一种新兴极限运动。如图，某同学腾空向左飞越障碍物，若不计空气
阻力，并将该同学及滑板看着是质点，则该同学及板在空中运
动的过程中



- A. 做匀变速运动
B. 先超重后失重
C. 在最高点时速度为零
D. 在向上和向下运动通过空中同一高度时速度相同

3. 下图是天问一号运行轨迹示意图， a 、 b 是绕火星的椭圆轨道， c 是绕火星的“近火”圆轨道，
其搭载的“祝融号”火星车于 2021 年 5 月成功登陆火星表面。已知火星半径约为地球的 $\frac{1}{2}$ ，
质量约为地球的 $\frac{1}{9}$ ，则以下说法正确的是

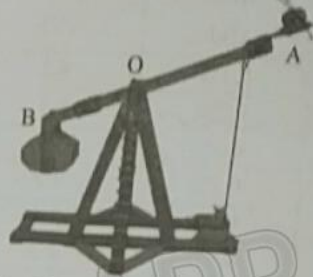
其搭载的“祝融号”火星车于 2021 年 5 月成功登陆火星表面。已知火星半径约为地球的 $\frac{1}{2}$ ，
质量约为地球的 $\frac{1}{9}$ ，则以下说法正确的是



- A. “天问一号”在 c 轨道上运行速率大于 7.9 km/s
B. “天问一号”在绕火星的 a 、 b 、 c 轨道上运行的周期关系为 $T_a > T_b > T_c$
C. “祝融号”火星车在地球表面所受的重力小于在火星表面所受的重力
D. 火星表面的重力加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{2}{9}$

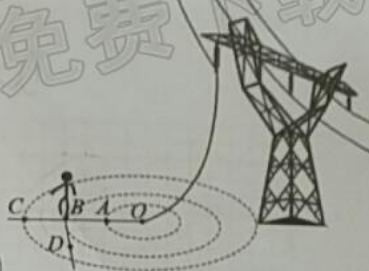
4. 抛石机的使用, 最早可追溯到战国时期, 其结构可简化如图所示, 杆 AB 可绕转轴 O 在竖直平面内转动, A 处放置一个石块, B 处悬挂一重物. 用绳将 A 端下拉到适当位置后释放绳, 在重物的作用下 AB 杆转动, 将石块在一定的高度抛出. 则关于从释放绳至石块抛出的过程, 以下说法正确的是

- A. 石块的角速度大于重物的角速度
B. 石块与重物具有大小相等的向心加速度
C. 杆对石块做正功, 对重物做负功
D. 石块获得的动能有可能大于重物减少的重力势能

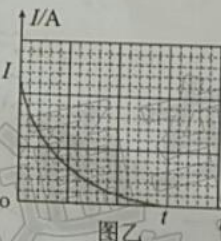


5. 雷电击中地面或高压输电线掉落到地面时, 都会在以落地点为中心的一定区域内的地面上形成一个强电流场, 如果有人站在这个区域内, 双脚间会存在一定的电势差, 叫做“跨步电压”. 如图所示, 一条电势远高于地面的高压直流输电线掉落在地面上的 O 点, 若 O 点附近地质结构分布均匀, 则在地面以 O 为圆心的同心圆为一系列的等势线. 图中 O、A、B、C 在同一直线上, BD 是过 B 点圆的切线, AB=BC=BD, 电线落地时恰好有人单脚着地站在 B 点, 则以下说法正确的是

- A. 图中 A、B、C 三点中, C 点电势最高
B. 地面上电子由 O 向 C 定向移动
C. 为了安全, 人应该沿 BD 方向迈大步快速脱离
D. A、B、C、D 四点间电势差大小关系为 $U_{AB} > U_{BC} > U_{BD}$

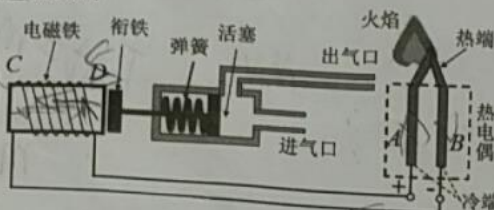


6. 某同学利用如图甲所示的闭合电路研究电容器的充、放电过程. 首先将滑动变阻器 R 滑到某合适位置, 闭合开关 S, 电流传感器 (可视为理想电流表) 记录得到电流随时间变化的图象如图乙所示, 电压表稳定后的读数为 U_0 . 则



- A. 闭合开关, 在电容器充电过程中, 电阻 R_2 两端电压保持不变
B. 闭合开关, 电路稳定时, 电容器两端电压小于 R_1 两端电压
C. 闭合开关, 待电路稳定后, 再将 R 的滑片向左滑动, 电流传感器中有电流从 a 流向 b
D. 闭合开关, 若将 R 的滑片向左滑动, 再次稳定后, 电压表的示数小于 U_0
7. 下图为家用燃气灶意外熄火断气保护装置的原理示意图, 其核心部件是热电偶, 当热电偶热端受热时, 因冷、热两端有温度差, 在 A、B 两电极间产生电势差, 使得热电偶成为一个电源, 让与其连接的电磁铁吸住衔铁, 保持弹簧处于压缩、燃气进气口被打开的状态. 若炉火意外熄灭, 热电偶失去温差停止供电, 电磁铁失去磁性, 活塞在弹簧作用下关闭进气口, 防止燃气外泄. 如果热电偶供电时电极 A 的电势比 B 的高, 则此时

- A. 热电偶内部电流方向由 A 流向 B
B. 电子在热电偶内部由 A 向 B 运动, 其电势能增加
C. 电磁铁内部磁场方向由 C 指向 D
D. 热电偶供电时将机械能转化为电能



二、多项选择题。本题共3小题，每小题6分，共18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6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

8. 近期，一段特殊的“飙车”视频红遍网络。视频中，一辆和谐号动车正和一辆复兴号动车在互相追赶。两车并排做直线运动，其运动情况如图乙所示， $t=0$ 时，两车车头刚好并排，则

- A. 10s末和谐号的加速度比复兴号的大
 B. 图乙中复兴号的最大速度为78m/s
 C. 0到32s内，在24s末两车头相距最远
 D. 两车头在32s末再次并排



图甲

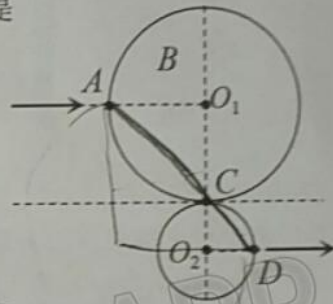
图乙

$$\frac{60}{8} = \frac{72-60}{24-8} = \frac{78-60}{32-8}$$

9. 如图，两相切于C点的圆，半径之比2:1， O_1 、 O_2 分别为两圆圆心， AO_1 、 DO_2 均垂直于 O_1O_2 连线，在圆形区域内均有垂直纸面以圆周为边界的匀强磁场。现有一束电子以速度 v 垂直于 O_1O_2 连线从A点射入磁场，经C点最终垂直于 O_1O_2 从D点射出磁场。已知电子电量为 e ，质量为 m ，大圆内磁场的磁感应强度大小为 B 。则以下说法正确的是

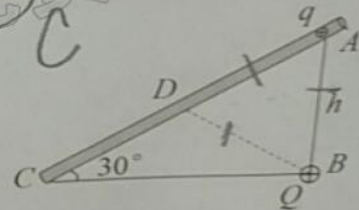
- A. 大圆内的磁场方向垂直纸面向里
 B. 小圆半径为 $\frac{mv}{eB}$
 C. 小圆内磁场的磁感应强度大小为 $2B$
 D. 电子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi m}{2eB}$

B



10. 如图，真空中竖直平面内的A、B、C三点构成一个倾角为 30° 的直角三角形，BC边水平，A、B高度差为 h ，D点是AC中点，B处固定一正点电荷 Q ，沿AC方向固定一条内壁光滑的绝缘细管（细管不会影响电荷间的相互作用），现在管内A点由静止释放一质量为 m ，带电量为 $+q$ 的小球，小球到达底端C点时速度大小为 v 。则以下说法正确的是

- A. 在小球从A到D的过程中，电场力始终不做功
 B. 在小球从A到C的过程中，电场力先做负功，后做正功
 C. 小球经过D点时速度大小为 $v_D = \sqrt{2gh}$
 D. DC两点间的电势差 $U_{DC} = \frac{m(v^2 - 2gh)}{2q}$

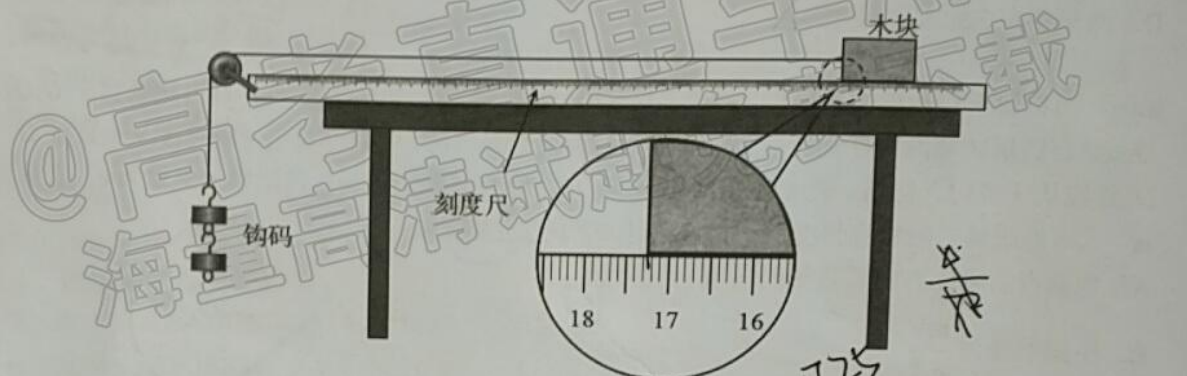


三、非选择题，共 54 分。第 11~14 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 15~16 题为选考题，考生根据要求作答。

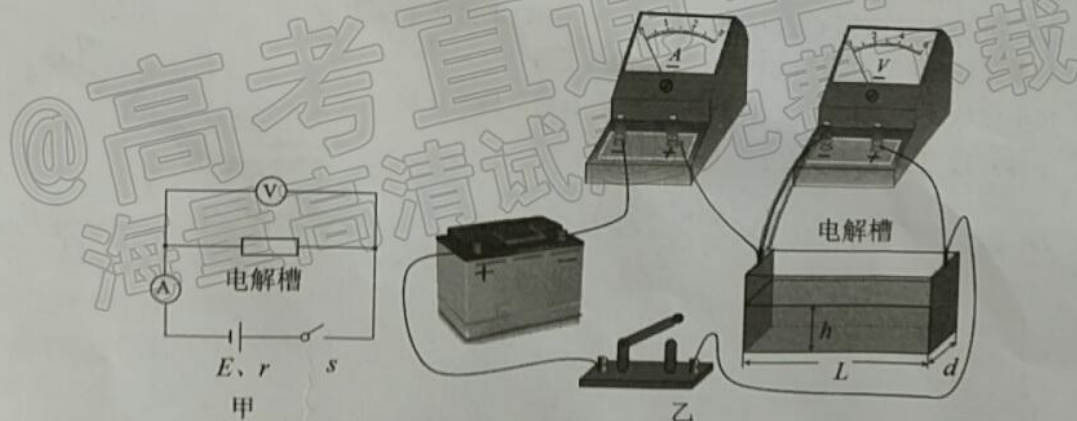
(一) 必考题：共 42 分。

11. (6 分) 小明同学用手机拍摄视频的方法测量木块做匀变速直线运动的加速度，测量方法和步骤如下：

- (1) 如下图，在长木板侧面平行木板固定一刻度尺（单位为 cm），并按图组装好其它器材，调节滑轮使细线与木板_____。
- (2) 将具有高清摄像功能的手机正对长木板侧面用支架固定并调试好，先固定木块，在左边挂上钩码；启动手机录像后，释放木块，让钩码带动木块加速运动，钩码落地后结束录像。



- (3) 在视频编辑软件上回放录像，拖动时间进度条，按时间先后顺序分别找出 t_1 、 t_2 、 t_3 时刻木块前端对应刻度尺上的刻度值分别为 s_1 、 s_2 、 s_3 ，其中上图中木块前端对应的刻度值为 17.25 cm，已知 $t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = T$ ，则木块的加速度大小 $a = \frac{s_3 - s_2}{T^2}$ (用题中字母符号表示)。
12. (10 分) 小李同学准备用图甲所示的电路，研究温度一定时氯化钠溶液的电阻率与其浓度间的关系，实物如图乙所示。电解槽内部空间长 $L=20\text{cm}$ ，宽 $d=10\text{cm}$ ，每次注入不同浓度的氯化钠溶液的深度 h 均为 10cm ；蓄电池的电动势和内阻未知；经测试选定的电压表量程为 6V ，内阻约为 $50\text{k}\Omega$ ；电流表量程为 3A ，内阻 $R_A=2.4\Omega$ 。



- (1) 请根据电路图甲，在实物图乙中连接剩余导线。
- (2) 在电解槽中分别注入不同浓度的氯化钠溶液，测出对应的电压 U 和电流 I 值，记录在下表中，并求出相应的电阻 R ，电阻率 ρ ，以及电阻率的倒数 $1/\rho$ ，如下表。则表中氯化钠溶液浓度为 0.2% 时的电阻率 $\rho =$ _____ $\Omega \cdot \text{m}$ (结果保留 2 位有效数字)。

$$D - R = \frac{\rho L}{S}$$

$$S = 20 \times 10 = 20 \times 0.1 = 2$$

$R = \frac{U}{I} = \frac{4.5}{0.45} = 10.0$ $\rho = \frac{Rl}{S} = \frac{3.7}{0.71} \times \frac{150}{355} = 0.26$

浓度 (%)	电压 U (V)	电流 I (A)	电阻 R (Ω)	电阻率 ρ ($\Omega \cdot m$)	$\frac{1}{\rho}$ ($\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$)
0.1%	4.5	0.45	10.0	0.50	2.0
0.2%	3.7	0.71	5.2	0.26	3.8
0.3%	3.1	0.89	3.5	0.18	5.7
0.4%	2.7	1.03	2.6	0.13	7.6
0.5%	2.4	1.12	2.2	0.11	9.2
0.6%	2.2	1.20	1.8	0.09	11.0

$\rho = R \cdot \frac{l}{S} = 5.2 \times 0.05 = 0.26$

$\rho = \frac{Rl}{S}$

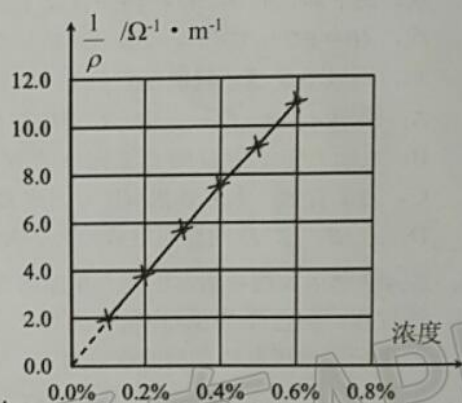
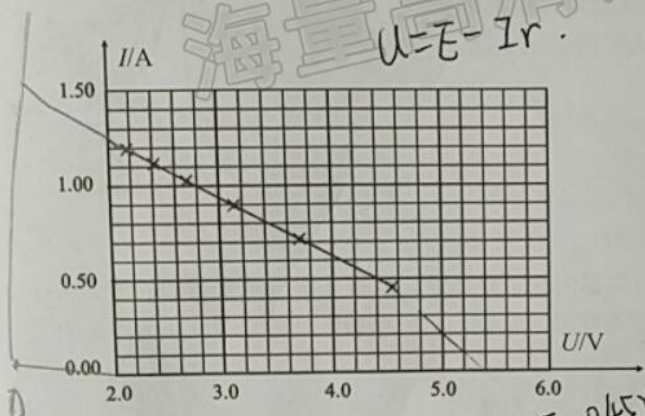
$10 \times \frac{0.05}{S} = 0.5 \Rightarrow S = 10 \times \frac{0.05}{0.5} = 1$

$0.18 = 3.5 \times 0.05$

$\frac{3.5}{0.05} = 70$

(3) 小李同学将所有数据输入 EXCEL 表格中，并分别用直线拟合出电压与电流关系如图丙，以及氯化钠溶液浓度与电阻率倒数的关系如图丁。

由图 丙 可得本实验的结论是：_____；也可知本实验所用电池的电动势 $E =$ _____ V，内阻 $r =$ _____ Ω 。（结果均保留 2 位有效数字）。



$\frac{5.2}{0.05} = 104$

$\frac{0.26}{0.05} = 5.2$

13. (12 分) 如图所示，物流公司包裹分拣水平传送带以恒定速度 $v = 2.5 \text{ m/s}$ 顺时针运转。某一时刻在左端无初速地放上一质量 $m = 0.8 \text{ kg}$ 的包裹 A，相隔时间 $t = 0.5 \text{ s}$ 后，在左端无初速地放上另一质量 $M = 1.2 \text{ kg}$ 的包裹 B，再经过 $\Delta t = 0.5 \text{ s}$ ，B 与 A 发生碰撞，B、A 碰撞时间极短，碰撞后紧贴在一起向右运动。其中 A 与传送带间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.1$ ，传送带足够长，包裹大小不计，取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求：

- 碰前 A 的位移大小，以及碰前瞬间 A 的速度大小；
- 碰前 B 的加速度大小，以及碰后瞬间 A 和 B 共同速度的大小。

μmg

mV $1.8 - 0.45 \times 2.5$

$\Delta t = 0.5$

$\frac{0.45}{2.5} = 0.18$

$\frac{3.1}{4.5} = 0.69$

$\frac{13.5}{13.95} = 0.967$

$\mu mg s = \frac{1}{2} m v_A^2$

MV

$F \Delta t = MV$

$v^2 = v_0^2 + 2ax$

$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$\frac{1}{2} a t^2 = 0.05$

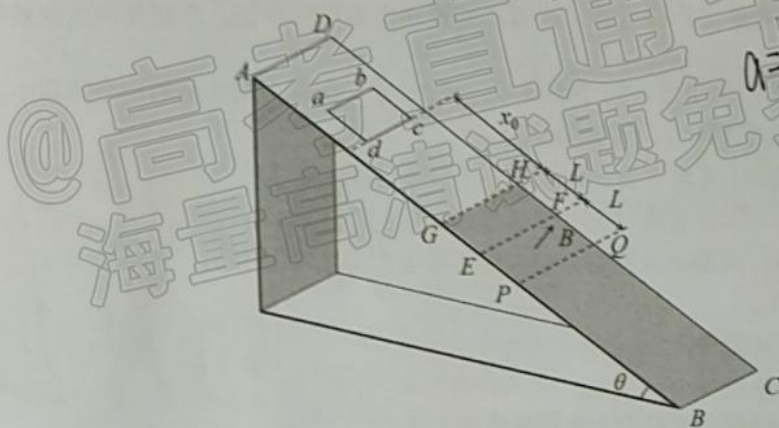
$0.2 \times 10 = 2$

$m v_A + m v_B = (m + M) v_{共}$

$F = m$

4. (14分) 如图所示, 绝缘矩形平面 $ABCD$ 与水平面夹角为 θ , 底边 BC 水平, 分界线 PQ 、 EF 、 GH 均与 BC 平行, PQ 与 EF 、 EF 与 GH 间距均为 L , 分界线 GH 以上平面光滑, EF 与 PQ 间的区域内有垂直斜面向上的匀强磁场, 磁感强度大小为 B . 将一质量为 m 、总电阻为 R 、边长为 L 的正方形闭合金属框 $abcd$ 放于斜面上, cd 边与 GH 平行且与其距离为 x_0 . 金属框各边与 GH 以下斜面间的动摩擦因数 $\mu = \tan\theta$, 无初速释放金属框后, 金属框全程紧贴斜面运动, 设重力加速度为 g .

- (1) 若金属框的 cd 边刚越过 EF 边界瞬间速度大小为 v_0 , 求此时金属框的加速度大小 a ;
- (2) 求金属框的 cd 边刚越过 EF 边界瞬间速度大小 v_0 与 x_0 间的关系;
- (3) 为了使金属框的 cd 边能够离开磁场, 且金属框最终能够静止在斜面上, 求 x_0 的取值范围.



$$a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$$

$$F = qE$$

$$F = BIL$$

$$F_{\text{阻}} = ma$$

$$F_{\text{阻}} = BIL$$

$$I = \frac{E}{R}$$

(二) 选考题: 共 12 分. 请考生从给出的 2 道题任选一题做答, 如果多做, 则按所做的第一题计分.

15. [选修 3-3] (共 12 分)

- (1) (4分) 地球大气上下温差过大时, 会造成冷空气下降热空气上升, 从而形成气流漩涡, 并有可能逐渐发展成龙卷风. 热气团在上升过程中, 若来不及与外界发生热交换, 因外界大气压强减小, 热气团气体体积发生改变, 热气团对外做 (选填“正”或“负”) 功, 热气团内气体分子的无规则热运动会 (选填“增强”、“减弱”).
- (2) (8分) 家用小汽车的正常胎压值约为 $2.2\text{bar} \sim 2.6\text{bar}$ ($1\text{bar} = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$). 某车主通过胎压监测仪发现一个轮胎的胎压为 1.8bar , 为了安全, 他立刻使用便携式充气泵给该轮胎充气, 已知该充气泵可以将外界压强 $p_0 = 1\text{bar}$ 的空气, 以每秒 0.4L 的速度充入轮胎, 该轮胎容积为 $V_0 = 48\text{L}$. 若忽略充气过程中轮胎容积和温度的变化, 要将此轮胎的胎压加至 2.4bar , 则需用充气泵充气多长时间.

16. [选修 3-4] (共 12 分)

- (1) (4分) 声波在水中的传播速度远大于在空气中传播的速度, 潜水员在水下听到了岸上人的声音, 则其声波的波长 (选填“变长”、“变短”或“不变”), 频率将 (选填“变大”、“变小”或“不变”).
- (2) (8分) 超声波由水中向空气中传播时, 会发生类似于光由光密介质向光疏介质传播的折射及全反射现象, 也满足折射定律 $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$ (其中 α 、 β 分别为超声波在水中的入射角和空气中的折射角, v_1 、 v_2 分别为超声波在空气中和水中的传播速度). 已知超声波在水中的传播速度约为空气中传播速度的 4 倍, 一潜艇静止在水下深度为 H 的地方, 其发出的超声波会向水面传播, 将潜艇看作是一个点声源, 求在水面多大面积的区域内有该潜艇发出的超声波从水中传出.

$$\frac{2.4}{1.8} \times 48 = 96$$

$$96 - 48 = 48$$

$$\frac{48}{0.4} = 120$$

2021~2022 学年佛山市普通高中教学质量检测 (一)

高三物理参考答案及评分细则

选择题答案

一、选择题。(本题共 10 小题, 在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题中只有一项符合题目要求, 每小题 4 分; 第 19~21 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。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	A	B	C	D	D	B	BC	AC	BD

物理非选择题答案

11. (共 6 分)

(1) (共 2 分): 平行

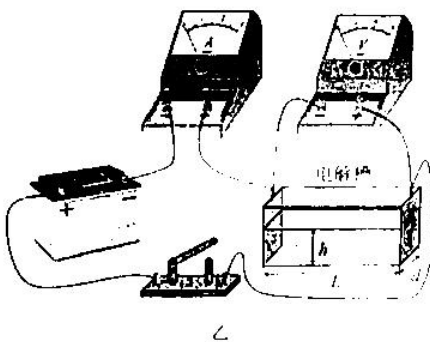
(3) (共 4 分): 17.25 (17.22~17.28) (2 分); $\frac{(s_3 - s_2) - (s_2 - s_1)}{T^2}$ (或 $\frac{s_3 + s_1 - 2s_2}{T^2}$) (不用 T , 而是用 $t_2 - t_1$ 或 $t_1 - t_0$ 来表示也给分) (2 分)

12. (共 10 分)

(1) (共 2 分): 连线如图 (电流表连线正确, 得 1 分, 电流表连线错误, 得 0 分; 在此基础上, 电压表接法正确, 再得 1 分。)

(2) (共 2 分): 0.26

(3) (共 6 分): 丁 (1 分); 温度一定时 (1 分) 氯化钠溶液的电阻率与其浓度成反比 (1 分); 或“温度一定时 (1 分) 氯化钠溶液的电阻率倒数与其浓度成正比 (1 分)” (答案可分两部分, “温度一定时” 和 “氯化钠溶液的电阻率与其浓度成反比” 或 “氯化钠溶液的电阻率倒数与其浓度成正比”, 评分时, 先看后半部分, 如果对了, 得 1 分; 再看前面部分, 如果也对了, 共得 2 分。如果后半部分错误 (但有意思在, 如“线性关系”、“正相关”等), 前面部分正确, 得 1 分。如果没有后半部分, 只有前半部分, 不得分。)



6.0 (5.8~6.2) (1 分), 0.80 (0.59~1.0) (2 分)。

13. (共 12 分)

解: (1) (共 6 分)

对碰前 A 列牛顿第二定律: $\mu_1 mg = ma_1$ (1 分)

得碰前 A 的加速度大小 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$ (1 分)

碰前 A 的位移大小: $s_A = \frac{a_1}{2}(t + \Delta t)^2$ (或 $s_A = \frac{v_A^2}{2a_1}$ 或 $s_A = \frac{1}{2}v_A(t + \Delta t)$)

(1分)

得: $s_A = 0.5m$

(1分)

碰前 A: $v_A = a_1(t + \Delta t)$ (或 $s_A = \frac{v_A^2}{2a_A}$ 或 $s_A = \frac{1}{2}v_A(t + \Delta t)$)

(1分)

得: $v_A = 1m/s$

(1分)

方法2: 由动量定理: $\mu mg(t + \Delta t) = mv_A$ (2分); $v_A = 1m/s$ (1分)

由动能定理得: $\mu mgs_A = \frac{1}{2}mv_A^2 - 0$ (2分); $s_A = 0.5m$ (1分)

(说明: 使用运动学解答题目, 每个公式1分, 计算结果各1分; 使用动量定理和动能定理解答题目, 动量定理公式和动能定理公式各2分, 两个结果各1分。整问公式正确、结果正确得6分, 整问最后计算结果错一个最高得分不超过5分; 整问最后计算结果错2个, 最高得分不超过4分。)

(2) (共6分)

由于碰撞前 A 与 B 在传送带上的位移相同

碰前 B: $s_A = \frac{1}{2}a_B(\Delta t)^2$ (1分)

得: $a_B = 4m/s^2$ (1分)

碰前 B: $v_B = a_B \Delta t$ (或 $s_A = \frac{v_B^2}{2a_B}$) (1分)

碰前 B: $v_B = 2m/s$ (1分)

(方法二: 对 B: $s_B = \frac{1}{2}v_B \Delta t$, $v_B = a_B \Delta t$ 联立解得: $a_B = 4m/s^2$ 及 $v_B = 2m/s$)

每式1分, 每结果1分)

AB 相碰: $Mv_B + mv_A = (M + m)v_{AB}$ (1分)

得碰撞后 AB: $v_{AB} = 1.6m/s$ (1分)

(说明: 答题中物理量符号使用不规范, 即所用符号与题干中的符号表达意义冲突或所用符号间表达意义相互冲突的, 整个题目扣1分, 不重复扣分; 最后计算结果单位错误, 整个题目扣除1分, 不重复扣分。)

14. (共14分)

(1) (共5分)

线框的 cd 边刚越过 EF 边界时: $E = BLv_0$ (1分)

$I = \frac{E}{R}$ (1分)

$F = BIL$ (1分)

(连写只给分到对的步骤。写成 $F = BL \frac{BLv_0}{R}$ 给3分, 写成 $F = \frac{B^2 L^2 v_0}{R}$ 给2分) (1分)

对线框: $\mu mg \cos \theta + F - mg \sin \theta = ma$

(①公式写成 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta - F = ma$, 也给这1分)

②不交待因为 $\mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$ ，只写 $F_{\text{安}} = ma$ 的不给这 1 分)

$$a = \frac{B^2 L^2 v_0}{mR} \quad (\text{结果带负号不扣分}) \quad (1 \text{分})$$

(2) (共 4 分) 线框 cd 边运动至 EF 边界的过程中， cd 边克服摩擦力做功：

$$W_{f1} = \mu \cdot \frac{1}{4} mg \cos \theta \cdot L = \frac{1}{4} \mu mgL \cos \theta \quad (1 \text{分})$$

ad 、 bc 边克服摩擦力做功均为：

$$W_{f2} = \frac{1}{2} \mu \cdot \frac{1}{4} mg \cos \theta \cdot L = \frac{1}{8} \mu mgL \cos \theta \quad (1 \text{分})$$

【利用图像法求（克服）摩擦力做功，或利用始末位置摩擦力的平均值，直接一步

$$\text{到位写成 } W_f = \pm \mu \cdot \frac{\frac{m}{2} + \frac{3m}{4}}{2} \cos \theta \cdot L = \pm \frac{1}{2} \mu mgL \cos \theta \quad (\text{也给 2 分})$$

对线框由静止释放至 cd 边刚越过 EF 边界的过程：

$$mg(x_0 + L) \sin \theta - W_{f1} - 2W_{f2} = \frac{1}{2} mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

(此式写成 $mg(x_0 + L) \sin \theta \pm W_f = \frac{1}{2} mv_0^2$ 或 $mgh \pm W_f = \frac{1}{2} mv_0^2$ 也给 1 分)

$$\text{解得: } v_0 = \sqrt{g \sin \theta (2x_0 + L)} \quad (\text{或: } x_0 = \frac{v_0^2}{2g \sin \theta} - \frac{L}{2}) \quad (1 \text{分})$$

(3) (共 5 分)

方法一：(积分方式求合外力冲量)

设线框停止运动时 cd 边与 EF 间的距离为 x ，则线框在磁场中运动受到合外力冲量大

$$\text{小为: } I = \sum F \cdot \Delta t = \sum \frac{B^2 L^2}{R} \cdot v \cdot \Delta t = \frac{B^2 L^2}{R} x \quad (2 \text{分})$$

$$-I = 0 - mv_0 \quad (\text{写成 } I = mv_0 \text{ 也给这 1 分}) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得: } x_0 = \frac{B^4 L^4 x^2}{2m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

为了使线框的 cd 边能够离开磁场，且线框最终能够静止在斜面上须满足： $L < x \leq 2L$

$$\text{代入上式解得: } \frac{B^4 L^6}{2m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} < x_0 \leq \frac{2B^4 L^6}{m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

方法二：(微元法)

$$\text{根据动量定理: } -I = 0 - mv_0 \quad (\text{写成 } I = mv_0 \text{ 也给这 1 分}) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{得: } \frac{F_{\text{安}}}{m} \Delta t = \Delta v \quad \text{即: } \frac{B^2 L^2}{mR} \Delta x = \Delta v \quad (1 \text{分})$$

$$\text{当 } cd \text{ 边恰好可以到达 } PQ \text{ 时有 } \frac{B^2 L^2}{mR} L = v_0$$

$$\text{解得 } x_0 = \frac{B^4 L^6}{2m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

当 ab 边恰好可以到达 PQ 时有 $\frac{B^2 L^2}{mR} \cdot 2L = v_0$

$$\text{解得 } x_0 = \frac{2B^4 L^6}{m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

故为了使线框的 cd 边能够离开磁场，且线框最终能够静止在斜面上须满足：

$$\frac{B^4 L^6}{2m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} < x_0 \leq \frac{2B^4 L^6}{m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

方法三：（利用磁通变化与电量关系）

根据： $\bar{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ ， $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R}$ ， $q = \bar{I}\Delta t$ 得： $q = \frac{\Delta\phi}{R}$ (1分)

（注：没有推导只写 $q = \frac{\Delta\phi}{R}$ 不给这1分，但下面写对照给分）

以及动量定理： $-BLI \cdot \Delta t = m\Delta v$ 得： $BLq = mv_0$ (1分)

当 cd 边恰好可以到达 PQ 时： $\Delta\phi = BL^2$

$$\text{解得 } x_0 = \frac{B^4 L^6}{2m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

当 ab 边恰好可以到达 PQ 时有 $\Delta\phi = 2BL^2$ （不考虑磁通的增或减）

$$\text{解得 } x_0 = \frac{2B^4 L^6}{m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

故为了使线框的 cd 边能够离开磁场，且线框最终能够静止在斜面上须满足：

$$\frac{B^4 L^6}{2m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} < x_0 \leq \frac{2B^4 L^6}{m^2 R^2 g \sin \theta} - \frac{L}{2} \quad (1 \text{分})$$

（总则：大家从宽评酌情给分；符号没按题目符号的扣1分，按运动顺序提前做第(2)问的做对照给分）

15. 【物理—选修3-3】（共12分）

(1)（共4分）正（2分），减弱（2分）

(2)（共8分）

解法一：

根据克拉伯龙方程

（注：①此处说明“根据 $pV = nRT$ ”与“根据克拉伯龙方程”等价，均可给分；②

如果只写了“根据克拉伯龙方程”，但后面详细方程写错，此处不给分；③学生解本题用了克拉伯龙方程，但没有进行说明，扣掉此处1分即可。）

$$1.8p_0V_0 + p_0\Delta V = 2.4p_0V_0 \quad (5 \text{分})$$

解得： $\Delta V = 28.8L$

则充气时间： $t = \frac{28.8}{0.4} = 72s$ (2分)

解法二：

根据克拉伯龙方程 (1分)

(注：①此处说明“根据 $pV = nRT$ ”与“根据克拉伯龙方程”等价，均可给分；②

如果只写了“根据克拉伯龙方程”，但后面详细方程写错，此处不给分；③学生解本题用了克拉伯龙方程，但没有进行说明，扣掉此处1分即可。)

对轮胎中原有气体：

$$1.8p_0V_0 = n_1RT \quad (2分)$$

对充入的气体：

$$p_0\Delta V = n_2RT \quad (2分)$$

对充气完气后轮胎中的所有的气体：

$$2.4p_0V_0 = (n_1 + n_2)RT \quad (1分)$$

解得： $\Delta V = 28.8L$

$$\text{则充气时间：} t = \frac{28.8}{0.4} = 72s \quad (2分)$$

(注：以上方程中“ $1.8p_0$ ”、“ $2.4p_0$ ”写成“ p_1 ”、“ p_2 ”均可给分)

解法三：

设轮胎中原有气体在压强 p_0 状态下的体积为 V_1 ，则有：

$$1.8p_0V_0 = p_0V_1 \quad (2分)$$

设充气结束后轮胎中气体在压强 p_0 状态下的体积为 V_2 ，则有：

$$2.4p_0V_0 = p_0V_2 \quad (2分)$$

充入的气体在 p_0 状态下的体积为： $\Delta V = V_2 - V_1 = 0.6V_0$ (2分)

得： $\Delta V = 28.8L$

$$\text{则充气时间：} t = \frac{28.8}{0.4} = 72s \quad (2分)$$

(注：以上方程中“ $1.8p_0$ ”、“ $2.4p_0$ ”写成“ p_1 ”、“ p_2 ”均可给分)

解法四：

设轮胎中原有气体在压强 $2.4p_0$ 状态下的体积为 V_1 ，则有：

$$1.8p_0V_0 = 2.4p_0V_1 \quad (2分)$$

则在充入气体在 $2.4p_0$ 状态下的体积为 $V_0 - V_1$

充入气体在 p_0 状态下的体积为 ΔV ，则有：

$$2.4p_0(V_0 - V_1) = p_0\Delta V \quad (2分)$$

得解得： $\Delta V = 28.8L$

则充气时间： $t = \frac{28.8}{0.4} = 72s$ (2分)

(注：以上方程中“ $1.8p_0$ ”、“ $2.4p_0$ ”写成“ p_1 ”、“ p_2 ”均可给分)

解法五：

设轮胎中充气后气体在压强 $1.8p_0$ 状态下的体积为 V_1 ，则有：

$$2.4p_0V_0 = 1.8p_0V_1 \quad (2分)$$

则在充入气体在 $1.8p_0$ 状态下的体积为 $V_1 - V_0$ (2分)

充入气体在 p_0 状态下的体积为 ΔV ，则有：

$$1.8p_0(V_1 - V_0) = p_0\Delta V \quad (2分)$$

得解得： $\Delta V = 28.8L$

则充气时间： $t = \frac{28.8}{0.4} = 72s$ (2分)

(注：以上方程中“ $1.8p_0$ ”、“ $2.4p_0$ ”写成“ p_1 ”、“ p_2 ”均可给分)

解法六：

根据道尔顿分压原理 (1分)

(注：①此处如果只写了“根据道尔顿分压原理”，但后面详细方程写错，此处不给分，②学生解本题用了道尔顿分压原理，但没有进行说明，即扣掉此处1分即可。)

可知充入气体的压强：

$$\Delta p = 2.4p_0 - 1.8p_0 = 0.6p_0 \quad (2分)$$

由玻意耳定律得：

$$\Delta p V_0 = p_0 \Delta V \quad (2分)$$

解得： $\Delta V = 28.8L$

则充气时间： $t = \frac{28.8}{0.4} = 72s$ (2分)

(注：以上方程中“ $1.8p_0$ ”、“ $2.4p_0$ ”写成“ p_1 ”、“ p_2 ”均可给分)

16. 【物理—选修3-4】(共12分)

(1) (共4分) 变长(2分), 不变(2分)

(2) (共8分)

解:

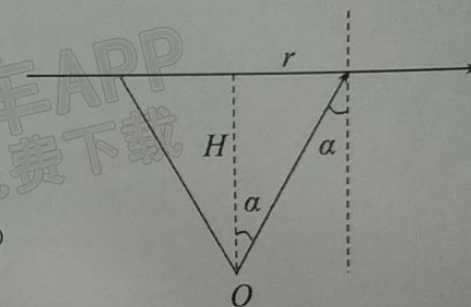
根据折射定律, 当超声波发生全反射时

有:
$$\frac{\sin \alpha}{\sin 90^\circ} = \frac{1}{4} \quad (2 \text{分})$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - (\sin \alpha)^2}} = \frac{r}{H} \quad (2 \text{分})$$

则能探测到潜艇发出的超声波的区域面积约为: $S = \pi r^2$ (2分)

解得: $S = \frac{\pi H^2}{15}$ (2分)



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

 自主选拔在线