

# 华附、省实、广雅、深中 2017 级高二下学期期末联考

## 理科物理

命题学校：广东广雅中学

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 6 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的校名、姓名、考号、座位号等相关信息填写在答题卡指定区域内。
2. 选择题每小题选出答案后，用 2B 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，再选涂其它答案；不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内的相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁。

### 第一部分选择题（共 48 分）

一、选择题：本题共 12 小题，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~8 题只有一项符合题目要求，每题 3 分，共 24 分；第 9~12 题有多个选项符合题目要求，每题 6 分，共 24 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错或不答的得 0 分。

1. 人们对物质的研究不断深入，对物质的了解也越来越全面，以下认知正确的是

- A. 因为用高倍光学显微镜我们可以看见分子，所以说物质是由分子组成的
- B. 物质的分子半径的数量级都是  $10^{-10} \text{ m}$
- C. 同种物质可能以晶体和非晶体两种不同的形态出现
- D. 晶体都有规则的几何形状和熔点，这是我们分辨晶体和非晶体的依据

2. 以下说法中正确的是

- A. 质量相等的两块铁和铜，如果温度相同，则它们的分子平均速率相等
- B. 液晶的特点与生物组织的特点正好吻合，在多种人体组织中都发现了液晶结构
- C. 一些昆虫之所以能停在水面上，是因为他们受到水的浮力等于昆虫的重力
- D. 由分子热运动理论可知，石头的分子可能一会儿飞到了空气中，一会儿又回到石头里

3. 以下是一些同学的观点，你认为正确的是

- A. 摔碎的陶瓷片不能拼在一起，是由于分子间的斥力大于引力
- B. 两分子间的距离增大，分子势能可能先增大后减小
- C.  $-5^\circ \text{C}$  时水已经结为冰，部分水分子已经停止了热运动
- D. 任何物体都具有内能，一般说来物体的温度和体积变化时它的内能都会随之改变



4. 某气体的摩尔体积和摩尔质量分别为  $V_m$  和  $M_m$ ，密度为  $\rho$ ，每个分子的质量和体积分别为  $m$  和  $V_0$ ，阿伏伽德罗常数为  $N_A$ ，则以下关系正确的是

A. 摩尔质量为  $M_m = \frac{m}{N_A}$

B. 摩尔体积为  $V_m = \frac{N_A \cdot m}{\rho}$

C. 分子体积为  $V_0 = \frac{V_m}{N_A}$

D. 阿伏伽德罗常数为  $N_A = \frac{M_m}{\rho V_0}$

5. 关于光电效应实验现象及解释，下列说法正确的是

A. 光电流随着入射光频率的升高而增大

B. 遏止电压随着入射光的强度增强而增大

C. 光电子的最大初动能与入射光的频率成正比

D. 入射光的波长大于极限波长时不能发生光电效应

6. 从法国物理学家贝克勒尔发现铀和含铀的矿物能够发出看不见的射线开始，人类开启了对原子核的研究并和平利用核能，以下说法正确的是

A. 核聚变反应中平均每个核子质量亏损比核裂变反应中平均每个核子质量亏损小

B. 查德威克用氦核轰击铍核的核反应方程是： ${}_4^9\text{Be} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_6^{12}\text{C} + {}_1^1\text{H} + {}_0^0\text{e}$

C. 人类第一次实现的原子核的人工转变的核反应是： ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$

D.  $\alpha$  射线和  $\beta$  射线来自原子核， $\gamma$  射线是原子核外电子跃迁时辐射出的光子流

7. 人类研究原子的结构经历了漫长的过程，其间有一些最具代表性的人和事，以下叙述符合历史事实的是

A. 汤姆孙使用气体放电管进行实验，断定阴极射线是带负电的粒子流，并求出了这种粒子的比荷

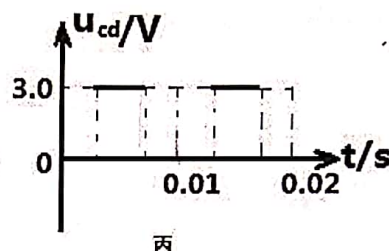
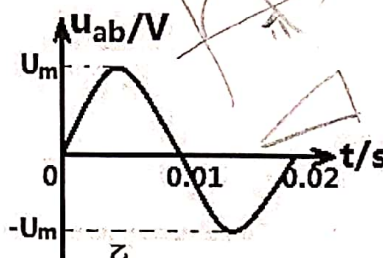
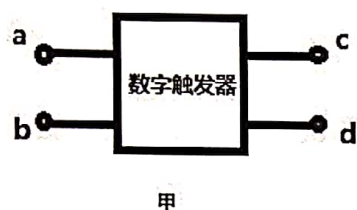
B. 卢瑟福以自己的核式结构模型为依据，利用爱因斯坦相对论观点和量子理论知识，成功地解释了  $\alpha$  粒子散射实验现象

C. 玻尔受普朗克的量子论和爱因斯坦的光子的概念启发，他否定了卢瑟福的原子核式结构模型，提出了自己的原子结构模型

D. 玻尔成功解释了氢原子光谱的实验规律，弗兰克-赫兹实验又证实了玻尔理论是正确的，玻尔理论完全揭示了微观粒子运动的规律



8. 如图甲是一个数字触发器，触发器可以将连续的模拟信号转换成数字信号。该触发器的转换规则是：输入端  $a$ 、 $b$  接入图乙所示的交变电流，即连续的模拟信号，当交流电压数值小于  $\frac{U_m}{2}$  时，输出端  $c$ 、 $d$  的电压为 0；当交流电压数值大于  $\frac{U_m}{2}$  时，输出端  $c$ 、 $d$  的电压为 3.0V，输出端  $c$ 、 $d$  就有图丙所示的数字信号输出。以下说法正确的是



- A. 丙图中的电压有效值为 3.0V  
B. 丙图中的电压有效值为 2.7V  
C. 丙图中的电压有效值约为 2.4V  
D. 丙图中的电压有效值约为 2.1V

$$3 \times \frac{2}{3} = U' \times \frac{1}{2}$$

$$1 = U'$$

$$3 \times \frac{2}{3} = U_m \times \frac{1}{2}$$

$$Q = \frac{U^2}{R} \cdot t = \frac{3.0^2}{R} \cdot \frac{1}{3} \cdot T = \frac{U^2}{R} \cdot \frac{T}{2}$$

$$U^2 = 6 \Rightarrow U = \sqrt{6}$$

9. 下列说法正确的是

- A. 对某物体做功，必定会使该物体的内能增加  
B. 可以从单一热源吸收热量，使之完全变为功  
C. 功转变为热的实际宏观过程是可逆过程  
D. 气体温度每升高 1 K 所吸收的热量与气体经历的过程有关

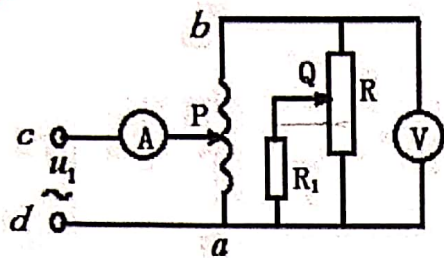
10. 原子核的放射性在众多领域中有着广泛应用，以下关于核反应的描述正确的是

- A.  $^{237}_{93}\text{Np}$  共发生 7 次  $\alpha$  衰变和 4 次  $\beta$  衰变，最终产物为  $^{209}_{83}\text{Bi}$   
B.  $\text{Np}^{237}$  系列中所有放射性元素的半衰期随温度和  $\text{Np}^{237}$  的浓度的变化而变化  
C. 我国自行设计、研制出了世界第一套全超导核聚变实验装置（又称“人造太阳”），其核反应方程式可能为： $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$   
D. 根据公式  $\Delta E = \Delta mc^2$  可知，核燃料的质量相同时，聚变反应释放的能量与裂变反应释放的能量相同





11. 如图所示为一自耦变压器， $R_1$  为定值电阻，在  $cd$  端输入电压  $u_1 = 311 \sin 100\pi t$  V，所有电表均为理想电表，则以下说法正确的是

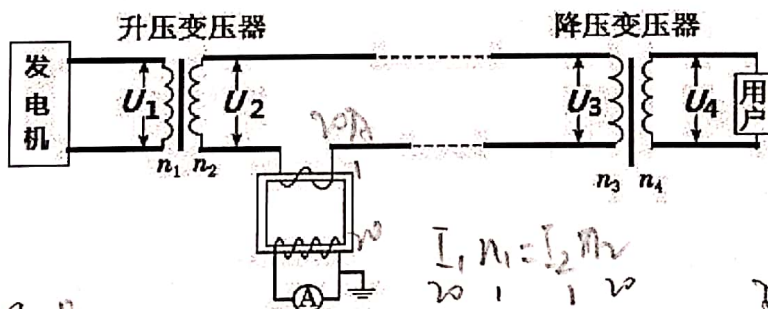


$$n_1 I_1 = n_2 I_2$$

$$\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$$

- A. 滑片  $P$  向  $a$  方向移动、滑片  $Q$  不动，电压表示数减小
- B. 滑片  $P$  向  $b$  方向移动，滑片  $Q$  下移，电流表示数减小
- C. 滑片  $P$  不动，滑动  $Q$  上移，电流表示数不变
- D. 滑片  $P$  不动、滑片  $Q$  上移或下移，电压表示数始终不变

12. 如图所示为某小型发电站高压输电示意图，变压器均为理想变压器，发电机输出功率恒定为 48 kW。在输电线路接入一个电流互感器，其原、副线圈的匝数比为 1:20，电流表的示数为 1 A，输电线的总电阻为 10  $\Omega$ 。下列说法正确的是



- A. 用户端的功率为 44 kW
- B. 升压变压器的输出电压  $U_2 = 2400$  V
- C. 降压变压器的输入电压  $U_3 = 2000$  V
- D. 如果用户电压为 220V，则降压变压器的原副线圈匝数比为 10:1



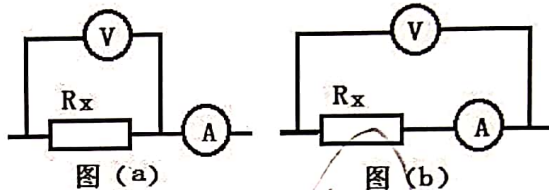
16

## 第二部分 非选择题(共 52 分)

二、实验题: 本题共 2 小题, 共 18 分。

13. (6 分) 在伏安法测电阻的实验中, 待测电阻  $R_x$  约为  $200\Omega$ , 电压表  $V$  的内阻约为  $2k\Omega$ , 电流表  $A$  的内阻约为  $10\Omega$ , 测量电路中电流表的连接方式如图 (a) 或图 (b) 所示, 计算结果由  $R_x = \frac{U}{I}$  计算得出,

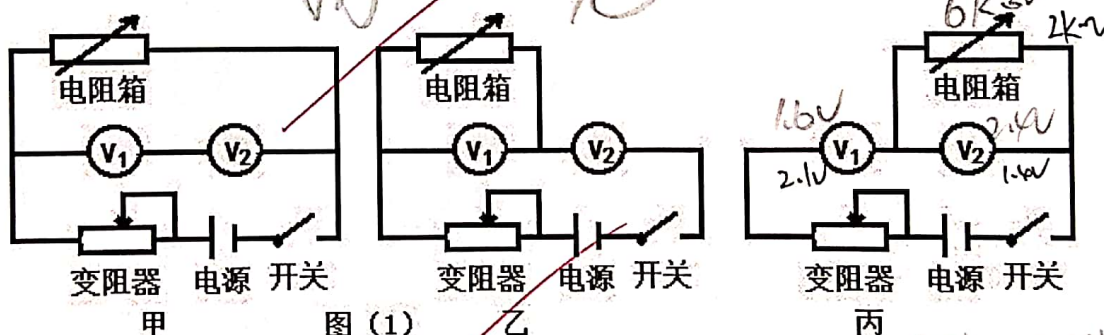
式中  $U$  与  $I$  分别为电压表和电流表的读数; 若将图 (a) 和图 (b) 中电路测得的电阻值分别记为  $R_{x1}$  和  $R_{x2}$ , 则  $R_{x1}$  (填“ $R_{x1}$ ”或“ $R_{x2}$ ”) 更接近待测电阻的真实值, 且测量值  $R_{x1}$  (填“大于”、“等于”或“小于”) 真实值, 测量值  $R_{x2}$  (填“大于”、“等于”或“小于”) 真实值。



14. (12 分) 现要测量电压表的内阻和电源的电动势, 提供的器材有:

电源  $E$  (电动势约为  $6V$ , 内阻不计), 电压表  $V_1$  (量程  $0 \sim 2.5V$ , 内阻约为  $2.5k\Omega$ ), 电压表  $V_2$  (量程  $0 \sim 3V$ , 内阻约为  $10k\Omega$ ), 电阻箱  $R_0$  (最大阻值为  $9999.9\Omega$ ), 滑动变阻器  $R_1$  (最大阻值为  $3k\Omega$ ), 滑动变阻器  $R_2$  (最大阻值为  $500\Omega$ ), 单刀双掷开关一个, 导线若干。

(1) 如图 (1) 所示的甲、乙、丙三图是几位同学为完成本次实验而设计的电路图, 你认为选用哪一个电路图完成本次实验最合理? (填“甲”、“乙”、“丙”)



(2) 电路中应选用滑动变阻器 (选填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”);

(3) 按照下列步骤进行实验:

① 闭合开关前, 将滑动变阻器和电阻箱连入电路的阻值调至最大;

② 闭合开关, 将电阻箱调到  $6k\Omega$ , 调节滑动变阻器至适当的位置, 此时电压表  $V_1$  的示数为  $1.60V$ ,

电压表  $V_2$  的示数为  $2.40V$ ;

③ 保持滑动变阻器连入电路的阻值不变, 再将电阻箱调到  $2k\Omega$ , 此时电压表  $V_1$  的示数如图 (2) 所示, 其示数为  $2.10V$ , 电压表  $V_2$  的示数为  $1.40V$ 。

(4) 根据以上实验数据, 计算得到电源的电动势为  $5.6V$ , 电压表  $V_1$  的内阻为  $2.5k\Omega$ , 电压表  $V_2$  的内阻为  $10k\Omega$ 。

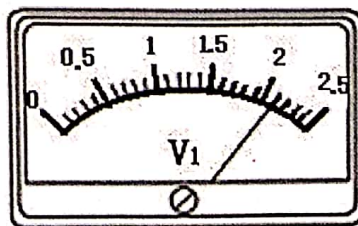


图 (2)

$$E = 6.0 + \frac{1.6}{R_{V1}} \cdot R_{V2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V2}}{R_{V1}} = 1 \\ E = 5.6V \end{array} \right.$$

$$E = 3.5 + \frac{2.1}{R_{V1}} \cdot R_{V2}$$



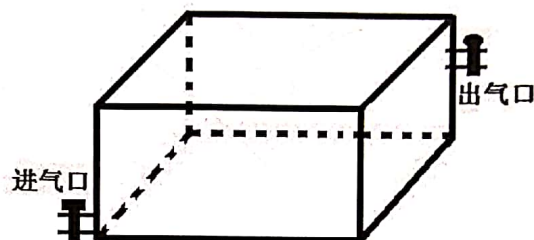
三、计算题：本题共 2 小题，共 34 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15. (14 分) 如图所示，一太阳能空气集热器，底面及侧面为隔热材料，顶面为透明玻璃板，集热器容积为  $V_0$ 。开始时内部封闭气体的压强为  $P_0$ ，经过太阳暴晒，气体温度由  $T_0 = 295K$  升至  $T_1 = 354K$ 。

求：

(1)  $T_1 = 354K$  时气体的压强

(2) 保持  $T_1 = 354K$  不变，缓慢抽出部分气体，使气体压强变到  $\frac{1}{2}P_0$ ，求集热器内剩余气体的质量与被抽出的气体质量的比值。



16. (20 分) 如图所示，水平面上固定着不等间距的两段平行直导轨，处于磁感应强度大小为  $B$  的竖直向下的匀强磁场中，粗糙导轨  $PQ$ 、 $P'Q'$  的宽度为  $L$ ，光滑导轨  $MN$ 、 $M'N'$  无限长，其宽度为  $2L$ ，导轨电阻均不计。金属棒  $ab$ 、 $cd$  垂直放置于两段导轨上与导轨接触良好，均可自由滑动，其质量分别为  $m$  和  $2m$ ，二者接入电路的电阻分别为  $R$  和  $2R$ 。一根轻质细线绕过定滑轮（定滑轮用绝缘材料固定在轨道平面内，滑轮质量和摩擦不计），一端系在金属棒  $ab$  的中点上，另一端悬挂一物块  $W$ ， $W$  的质量为  $M$ ，此时金属棒  $ab$  恰好不滑动。现用水平向右的恒定拉力  $F$  使金属棒  $cd$  由静止开始向右运动，当  $cd$  达到最大速度时金属棒  $ab$  即将滑动，已知重力加速度  $g$  求：

(1) 金属棒  $cd$  的最大速度  $v_m$

(2) 恒定拉力  $F$  的大小

(3) 若在金属棒  $cd$  达到最大速度时立即撤去拉力  $F$ ，试计算出金属棒  $cd$  继续运动的位移  $S$

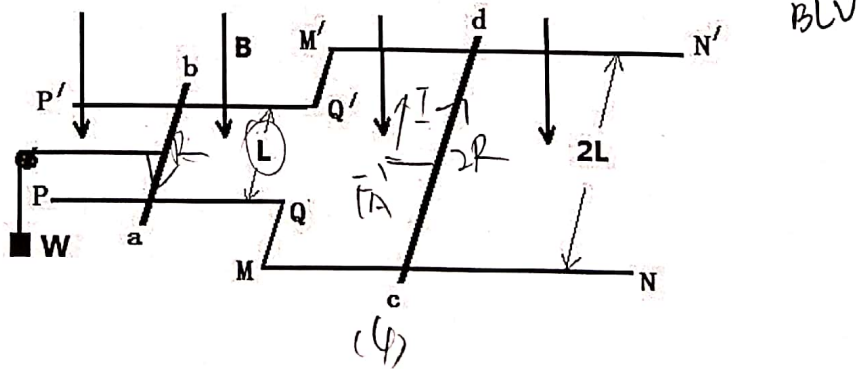
(4) 若金属棒  $cd$  从静止开始运动到达到最大速度所用时间为  $t$ ，则金属棒  $ab$  从棒  $cd$  开始运动到静止共产生了多少焦耳热？

$$F + 2mV_m$$

$$F_A = \frac{6B^2 L^2 v}{3R}$$

$$\frac{1}{2} \times 2m \times v_m^2 = \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$2m v_m =$$





## 参考答案及评分细则

一、选择题：本题共 12 小题，共 48 分。在每小题给出的四个选项，第 1~8 题只有一项符合题目要求，每题 3 分，共 24 分；第 9~12 题有多项符合题目要求，每题 6 分，共 24 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错或不答的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	C	B	D	B	D	C	A	C	BD	AC	BD	ABD

二、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。

13. (6 分)  $R_{x2}$  (2 分)，小于 (2 分)，大于 (2 分)。

14. (12 分) (1) 丙 (2 分)

(2)  $R_1$ ； (2 分)

(3) ③ 2.10 V. (2 分)

(4) 5.60 V (2 分，5.6V 也正确)，2.5 k $\Omega$  (2 分)，10 k $\Omega$  (2 分)。

三、计算题：本题共 2 小题，共 34 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

15. (14 分) 解：(1) (5 分) 由题意可知气体发生等容变化，由查理定律： $\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_1}{T_1}$

解得： $P_1 = \frac{T_1}{T_0} P_0$  代入数据得： $P_1 = \frac{6}{5} P_0$

(2) (9 分) 【解法一】抽气过程可等效为等温膨胀过程，设膨胀后气体的总体积为  $V_2$ ，由玻意耳定律：

$$P_1 V_0 = P_2 V_2 \quad \text{则：} V_2 = \frac{P_1 V_0}{\frac{1}{2} P_0}, \quad \text{代入数据得：} V_2 = 2.4 V_0$$

抽出的气体体积为： $V_3 = V_2 - V_0 = 1.4 V_0$

设此时气体的密度为  $\rho$ ，则集热器内剩余气体的质量为： $m_1 = \rho V_0$ ，

抽出的气体的质量为： $m_2 = \rho V_3$

故集热器内剩余气体的质量与抽出的气体质量之比为： $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho V_0}{1.4 \rho V_0} = \frac{5}{7}$

【说明：以剩余气体为对象，用理想气体状态方程，或应用克拉伯龙方程计算，或其他的解法，只要推演过程科学、清晰，且结果正确，均为满分。本题解法较多，请阅卷组认真讨论统一评分细则】



16. (20分) 解: (1) (4分) 当  $cd$  棒达到最大速度  $v_m$  时,  $ab$  棒恰好未发生相对滑动, 对  $ab$  棒受

力分析可得  $BIL = Mg + f_m$

$cd$  受拉力  $F$  作用前, 由平衡条件:  $Mg = f_m$  解得  $I = \frac{2Mg}{BL}$

对  $cd$  棒:  $E_m = 2BLv_m$   $I = \frac{E_m}{3R}$

解得:  $v_m = \frac{3MgR}{B^2 L^2}$

(2) (3分) 当  $cd$  棒达到最大速度  $v_m$  时, 此时  $cd$  受力平衡, 则外力  $F = 2BIL$

又:  $BIL = 2Mg$  故:  $F = 4Mg$

(3) (6分) 金属棒  $cd$  达到最大速度时立即撤去拉力  $F$ , 直至停止, 对  $cd$  棒应用动量定理:

$$-2B\overline{I}_1 L t_1 = -2mv_m$$

$$\text{又: } \overline{I}_1 = \frac{q}{t_1} \quad \overline{I}_1 = \frac{\overline{E}_1}{3R}$$

$$\overline{E}_1 = \frac{2BLS}{t_1} \quad \text{故: } \overline{I}_1 t_1 = \frac{2BLS}{3R} \quad \text{联立解得 } cd \text{ 继续运动的位移 } s = \frac{9MmgR^2}{2B^4 L^4}$$

(4) (7分) 导体棒  $cd$  加速过程中, 对  $cd$  棒应用动量定理:  $Ft - 2B\overline{I}_2 L t = 2mv_m$

$$q_2 = \overline{I}_2 t = \frac{2BLS_1}{3R} \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{联立可得 } cd \text{ 加速过程的位移: } s_1 = \frac{3MgR}{2B^2 L^2} \left( 2t - \frac{3mR}{B^2 L^2} \right)$$

设  $cd$  棒克服安培力做功为  $W_{克安}$ , 对  $cd$  棒运动全过程应用动能定理:  $FS_1 - W_{克安} = 0$ ,

设系统产生焦耳热为  $Q_{总}$ , 由能的转化与守恒定律可知:  $Q_{总} = W_{克安}$

$$\text{解得 } Q_{总} = \frac{6M^2 g^2 R}{B^2 L^2} \left( 2t - \frac{3mR}{B^2 L^2} \right)$$

整个过程中  $ab$  棒上产生的焦耳热:  $Q_{ab} = \frac{R}{R+2R} Q_{总}$

$$\text{解得: } Q_{ab} = \frac{2M^2 g^2 R}{B^2 L^2} \left( 2t - \frac{3mR}{B^2 L^2} \right)$$

