

2022~2023 学年高中教学质量检测

高二物理试题

2023.07

本试卷共 8 页,满分 100 分,考试用时 90 分钟。

注意事项:

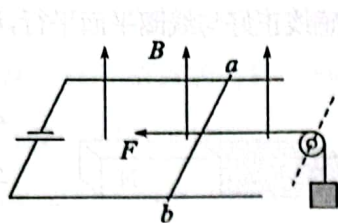
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

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. 第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology,简称 5G)因采用了更高的频率,其频谱资源是 4G 的 10 倍以上,速率提高了近 100 倍。5G 具有高速率、低时延和大连接的特点。以下说法正确的是
A. LC 振荡电路的 LC 乘积越小,振荡电路产生的电磁波频率就越高
B. 真空中,电磁波的频率越高,其传播速度就越大
C. 5G 中高频电磁波的波长要短于可见光的波长
D. 把声音信号加到高频电磁波中,这个过程叫解调
2. 火星上,太阳能电池板发电能力有限,因此,科学家用放射性材料 PuO_2 制成了核电池,为火星车供电。 PuO_2 中的 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 可以发生 $\alpha(^4_2\text{He})$ 衰变,半衰期为 88 年。下列说法正确的是
A. 该核电池的电能来源于核裂变释放的核能
B. 某时刻,用纯 PuO_2 制成的 20g 的物质块,经过 88 年,该物质块的质量还有 10g
C. α 射线可以穿透几厘米厚的铅板
D. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 经过 α 衰变后,生成的新原子核的中子数为 142
3. 关于分子动理论,下列说法正确的是
A. 阳光射入教室,从阳光束中看到的尘埃运动是布朗运动
B. 两分子之间距离增大时,可能存在分子势能相等的两个位置
C. 气体压缩到一定程度时很难被继续压缩,说明气体分子之间存在很大的斥力
D. 某气体的摩尔体积为 V,每个分子的体积为 V_0 ,则阿伏加德罗常数的数值可表示为

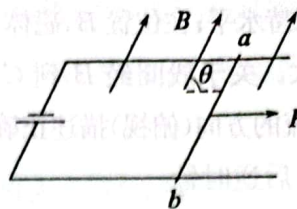
$$N_A = \frac{V}{V_0}$$

4. 下列四图中静止导体棒所受安培力 F 的方向描述正确的是



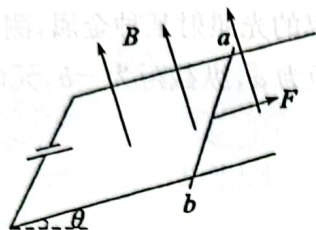
磁场垂直于导轨水平面向上, 安培力 F 水平向左

A



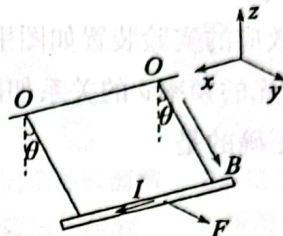
磁场与导轨水平面成 θ 角斜向右上方, 安培力 F 水平向右

B



磁场垂直于导轨斜面向上, 安培力 F 平行于斜面向上

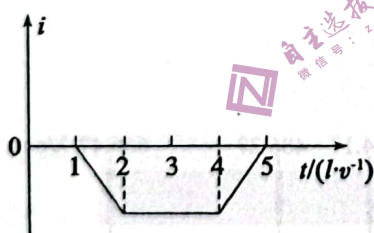
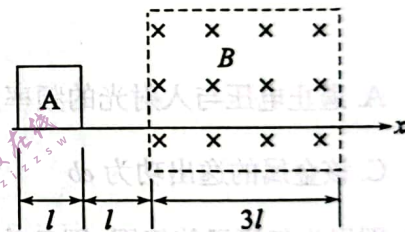
C



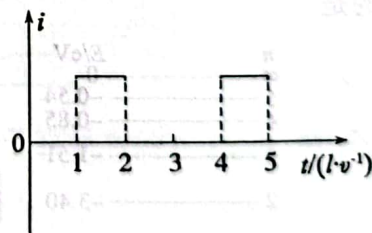
磁场沿悬线斜向右下方, 安培力 F 沿 y 轴正方向

D

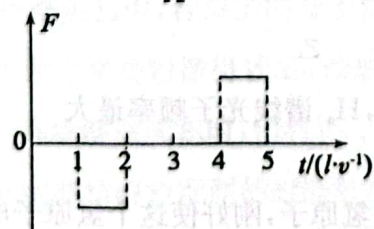
5. 如图所示, A 是边长为 l 的正方形闭合导线框, 其总电阻为 R , 以恒定的速度 v 沿 x 轴正方向运动, 并穿过宽度为 $3l$ 的匀强磁场区域, 运动过程中线框平面与磁场方向始终垂直, 线框左、右两边框与磁场的左、右边界始终平行。若以 x 轴正方向作为力的正方向, 以顺时针方向作为感应电流的正方向, 从图示位置开始计时, 此时线框右边框与磁场左边界的距离为 l , 则线框中的感应电流 i 随时间 t 的变化图像、所受的安培力 F 随时间 t 的变化图像, 可能正确的是



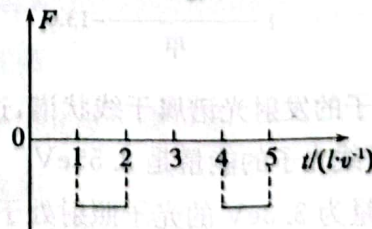
A



B

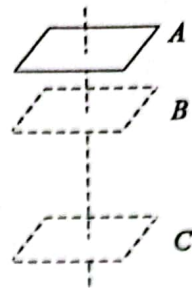


C



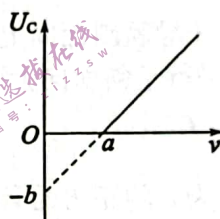
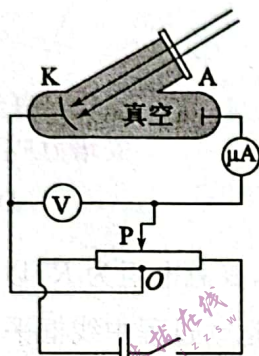
D

6. 如图所示,在水平放置的条形磁体的 N 极附近,一个闭合线圈竖直向下沿 ABC 直线运动并线圈平面始终保持水平;在位置 B ,磁体 N 极附近的磁感线正好与线圈平面平行, B 、 C 位置之间的距离足够大。关于线圈经 B 到 C 的运动过程中,其感应电流的方向(俯视)描述正确的是



- A. 先顺时针、后逆时针
B. 先逆时针、后顺时针
C. 始终顺时针
D. 始终逆时针

7. 研究光电效应的实验装置如图甲所示。用不同频率的光照射某种金属,测得的遏止电压 U_c 与入射光的频率 ν 的关系如图乙所示,其横截距为 a ,纵截距为 $-b$,元电荷电量为 e 。下列说法正确的是



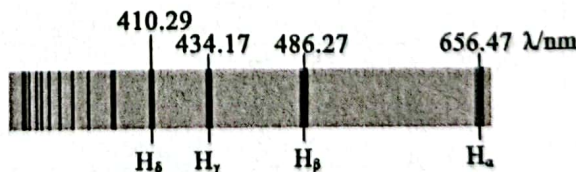
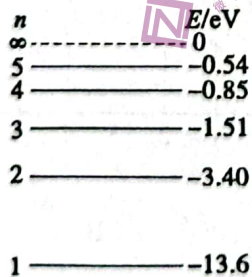
A. 遏止电压与入射光的频率成正比

B. 该金属的截止频率为 b

C. 该金属的逸出功为 eb

D. 普朗克常量 $h = \frac{ea}{b}$

8. 图甲为氢原子能级图,图乙为氢原子的发射光谱, H_α 、 H_β 、 H_γ 、 H_δ 是可见光区的四条谱线,其中 H_β 谱线是氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级的过程中辐射产生的。下列说法正确的是



A. 氢原子的发射光谱属于线状谱,这四条谱线中, H_α 谱线光子频率最大

B. H_β 谱线光子的能量是 2.55eV

C. 用能量为 3.3eV 的光子照射处于 $n=2$ 能级的氢原子,刚好使这个氢原子电离

D. 大量处于 $n=4$ 能级的氢原子向低能级跃迁,可辐射出 4 种不同频率的光子

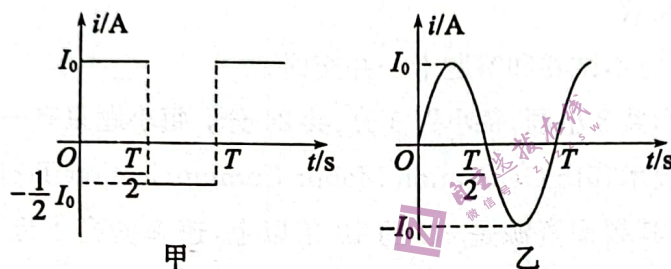
二、多项选择题：本题共 4 个小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。

全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

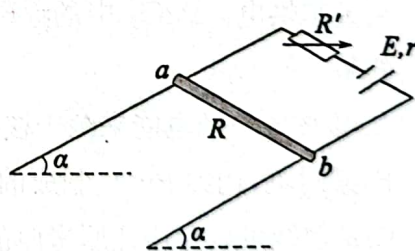
9. 关于固体和液体，下列说法正确的是

- A. 形状不规则的金属单质固体可能是晶体，也可能是非晶体
- B. 玻璃管的裂口放在火焰上烧熔，其尖端变钝，这是液体表面张力的作用
- C. 某种物体若在导热方面表现为各向同性，则该物体一定是非晶体
- D. 某种液体跟某种固体接触时，表现为不浸润，这是因为附着层里液体分子比液体内部分子稀疏

10. A、B 是两个完全相同的电热器，A 通以图甲所示的方波式交变电流，B 通以图乙所示的正弦式交变电流。下列说法正确的是

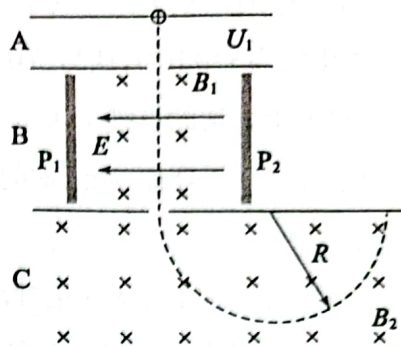


- A. 图甲交变电流的有效值为 $\sqrt{\frac{5}{8}} I_0$
 - B. 图乙交变电流的有效值为 $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$
 - C. 这两个电热器的电功率之比 $P_A : P_B$ 等于 5 : 4
 - D. 这两个电热器的电功率之比 $P_A : P_B$ 等于 9 : 4
11. 如图所示，宽为 L 、电阻不计的平行光滑金属导轨与水平面成 α 角放置。质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 的金属杆水平放置在导轨上，与导轨接触良好。已知电源的电动势为 E ，内电阻为 r 。空间存在着匀强磁场，调节电阻箱 R' 使回路总电流为 I 时，金属杆恰好能静止，重力加速度为 g ，则



- A. 磁感应强度 B 最小值为 $\frac{mg}{IL}$ ，此时磁场方向应垂直于金属杆水平向左
- B. 磁感应强度 B 最小值为 $\frac{mg}{IL} \sin \alpha$ ，此时磁场方向应垂直于导轨平面向上
- C. 若磁场方向竖直向上，则磁感应强度 B 的大小应为 $\frac{mg}{IL} \sin \alpha$
- D. 若磁场方向竖直向上，则磁感应强度 B 的大小应为 $\frac{mg}{IL} \tan \alpha$

12. 某质谱仪的原理如图所示。A 为粒子加速器, 加速电压为 U_1 ; B 为速度选择器, 两极板分别为 P_1 、 P_2 , 两极板之间电压为 U_2 , 距离为 d ; 两极板之间磁场与电场正交, 磁感应强度为 B_1 。C 为偏转分离器, 磁场的磁感应强度为 B_2 。今有 ${}^1_1\text{H}$ (氕 H 核)、 ${}^2_1\text{H}$ (氘 D 核) 两种粒子 (其中 ${}^1_1\text{H}$ 的质量为 m 、电荷量为 e), 经 A 从上极板处由静止加速后进入 B 和 C, 不计重力和粒子之间的相互作用力, 下列说法正确的是



A. ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 离开 A 时的速度之比为 $v_H : v_D = \sqrt{2} : 1$

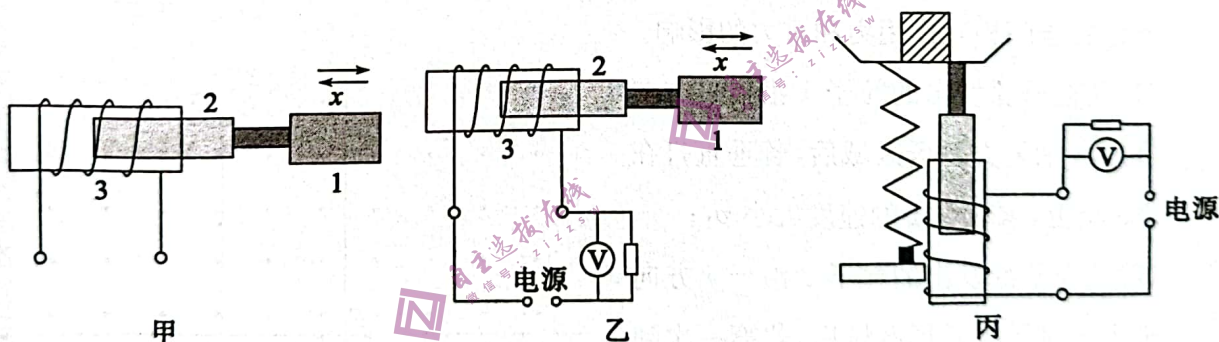
B. 若 ${}^1_1\text{H}$ 可沿虚线穿过 B, 则 ${}^2_1\text{H}$ 穿越 B 时要向 P_2 板偏转

C. 若 ${}^1_1\text{H}$ 可沿虚线穿过 B, 则其在 C 中做圆周运动的半径为 $R = \frac{1}{B_2} \sqrt{\frac{2mU_1}{e}}$

D. 若 $U_2 = 0$ 、 $B_1 = 0$, 则 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 在 C 中做圆周运动的半径之比为 $r_H : r_D = 1 : \sqrt{2}$

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 如图甲是一种电感式微小位移传感器的原理图。1 是待测位移的物体, 3 是空心线圈, 软铁芯 2 插在线圈 3 中并且可以随着物体 1 在线圈中左右平移。这种传感器可以把被测物体位移的大小转换为线圈自感系数的大小。



(1) 关于这种传感器的工作原理, 下列说法正确的是_____

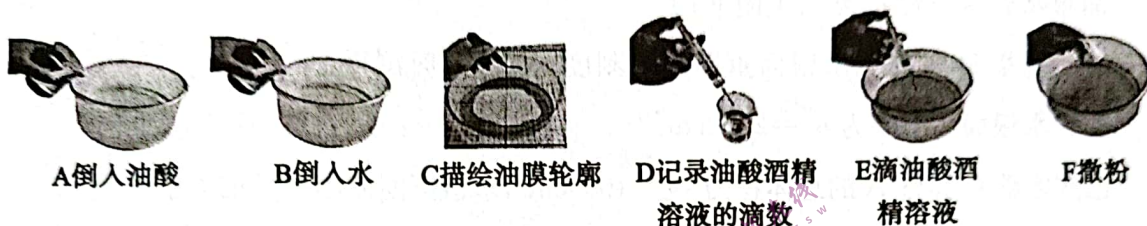
- A. 当物体 1 向右移动时, 线圈的自感系数增大
B. 当物体 1 向右移动时, 线圈的自感系数减小
C. 线圈是敏感元件, 软铁芯是转换元件
D. 这种传感器输入的物理量是位移, 输出的物理量是电学量

(2) 小明同学设计了一个电路, 想把位移信号转换为电信号, 其原理图如图乙所示。为使传感器正常工作, 电路中的电源应使用_____ (选填“交流”或“直流”) 电源。

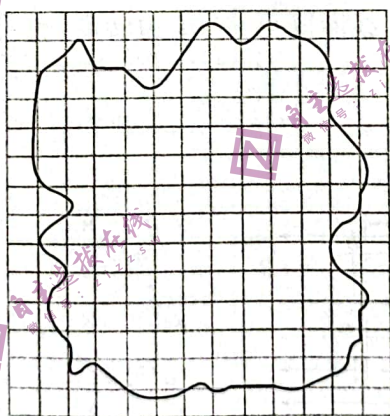
(3)他利用这个装置设计了一个简易的台秤,原理如图丙所示。台秤上放置不同质量的砝码,记下电压表对应的各个示数,然后,把质量值标到电压表刻度盘的对应电压示数位置,就做成了简易的台秤。那么,称量质量的零刻度对应电压表的示数_____ (选填“最大值”或“最小值”)。

14. (8分)某实验小组做了“用油膜法测油酸分子的大小”的实验。

(1)他们进行了下列操作。请选出需要的操作,并按正确操作的先后顺序排列起来:D、_____ (用字母符号表示)。



(2)在实验中,所用油酸酒精溶液的浓度为每 10^4 mL 溶液中有纯油酸 5 mL 。用注射器测得 1 mL 上述溶液为 100 滴。把 1 滴该溶液滴入盛水的浅盘里,待水面稳定后,将玻璃板放在浅盘上,用彩笔在玻璃板上描出油膜的轮廓,再把玻璃板放在坐标纸上,其形状和尺寸如图所示,坐标纸中正方形小格的边长为 1 cm 。



该油酸薄膜的面积约为 _____ cm^2 , 油酸分子直径约为 _____ m (本空保留一位有效数字)。

(3)在该实验中,若测出的分子直径结果明显偏大,则可能的原因有_____。

- A. 水面上爽身粉撒得较多,油酸膜没有充分展开
- B. 计算油酸膜面积时,错将不足半格的方格作为完整方格处理
- C. 油酸酒精溶液配制的时间较长,酒精挥发较多
- D. 求每滴油酸酒精溶液的体积时, 1 mL 的溶液滴数少计了 5 滴

15. (7 分) 为了测量一些形状不规则而又不便浸入液体的固体体积, 可用如图所示的装置测量。操作步骤和实验数据如下:

a. 打开阀门 K, 使管 A、容器 C、容器 B 和大气相通。上下移动 D, 使左侧水银面到达刻度 n 的位置;

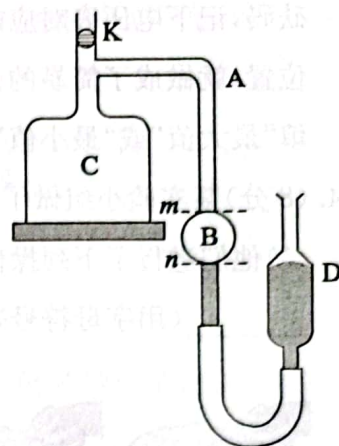
b. 关闭 K, 向上举 D, 使左侧水银面达到刻度 m 的位置。

这时测得两管水银面高度差为 $h_1 = 19.0 \text{ cm}$;

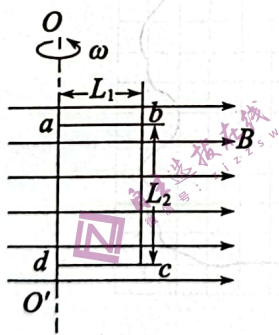
c. 打开 K, 把被测固体放入 C 中, 上下移动 D, 使左侧水银面重新到达位置 n , 然后关闭 K;

d. 向上举 D, 使左侧水银面重新到达刻度 m 处, 这时测得两管水银面高度差为 $h_2 = 20.0 \text{ cm}$ 。

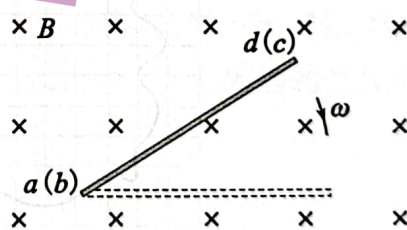
已知容器 C 和管 A 的总体积为 $V_0 = 1000 \text{ cm}^3$, 求被测固体体积 V 的大小。



16. (11 分) 在空间中足够大的范围内存在匀强磁场, 磁感应强度为 B , 置于其中的闭合矩形线圈 $abcd$, ab 边与磁场平行, bc 边与磁场垂直, 如图甲所示。线圈匝数为 n 、总电阻为 R 、边长 $ab = L_1$ 、 $bc = L_2$ 。线圈既可绕 ad 边转动, 也可绕 ab 边转动, 如图甲、乙所示。若转动角速度都为 ω , 求:



图甲



图乙

(1) 绕 ad 边转动至图甲所示位置时, 线圈中感应电流的大小和方向;

(2) 由图甲所示位置转过 90° 这段时间内, 线圈中平均感应电动势的大小;

(3) 绕 ab 边如图乙所示转动时, d 、 a 两点之间的电压 U_{da} ;

(4) 两种情况下线圈产生的热功率各为多少。

17. (12分) 有一条河流, 河水流量为 $Q=4\text{m}^3/\text{s}$, 落差为 $h=4\text{m}$ 。现利用它来发电, 发电机的输出电压恒为 $U_1=400\text{V}$ 。水电站到用户之间要进行远距离输电, 两地之间输电线的总电阻为 $r=10\Omega$, 认为所用的变压器都是理想变压器, 用户所需要电压为 220V 。

(1) 若水电站的总效率为 $\eta=50\%$, 输电线上损耗的功率为发电机输出功率的 5% , 求升压、降压变压器原、副线圈的匝数比。已知水的密度 $\rho=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$, 取重力加速度 $g=10\text{m}/\text{s}^2$ 。

(2) 当用户消耗功率变化时, 会引起用户端电压的波动, 可以通过微调降压变压器的原线圈匝数来保持 220V 不变。设第(1)问中降压变压器原线圈匝数为 n_3 、当用户消耗功率为 $3.9\times 10^4\text{W}$ 时降压变压器原线圈匝数为 n_3' , 其它线圈匝数均不变, 求 n_3 与 n_3' 的比值。

18. (16分) 如图所示, xOy 为平面直角坐标系。 x 轴上方区域存在垂直于纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小 $B=0.1\text{T}$; x 轴下方的圆形区域内(含边界)存在垂直于纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度大小也为 $B=0.1\text{T}$; 该圆形区域与 x 轴相切于 O 点、半径 $R=0.8\text{m}$ 。置于原点 O 处的粒子源, 可在 xOy 平面内向各个方向发射比荷均为 $\frac{q}{m}=2\times 10^5\text{C}/\text{kg}$ 的带正电的粒子。一足够长的粒子收集板 PQ 垂直于 x 轴放置, 底端 P 位于 $x_0=0.6\text{m}$ 处。粒子运动到收集板即被吸收, 粒子被吸收的过程收集板始终不带电, 不计粒子间相互作用力和重力的影响。

(1) 从粒子源发出的粒子1沿 $+y$ 方向进入 x 轴上方磁场区域后, 若垂直打在 PQ 板上, 求粒子1的速度大小 v_1 ;

(2) 从粒子源发出的粒子2沿 $-y$ 方向进入 x 轴下方磁场区域后, 若第一次到达 x 轴上的点为 P 点, 求粒子2的速度大小 v_2 ;

(3) 将 x 轴下方的磁场撤除, 粒子源沿各个方向均匀地向磁场区发射速度大小均为 $v_3=1.0\times 10^4\text{m}/\text{s}$ 的粒子, 会有两个不同方向入射的粒子打在收集板

PQ 上的同一位置被吸收, 求 PQ 上这种位置分布的区域长度。(结果可以带根号)

