

物理

考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
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、选择题:本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,第 7~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

1. 在物理学的发展进程中,以“测定电子电荷量的数值”为重要原因而获得诺贝尔物理学奖的科学家是

A. 库存

B. 汤姆生

C. 密立根

D. 法拉第

2. 2021 年 8 月, 航母山东舰在中国南海进行军事演习。如图 1 所示, 甲板上歼-15 飞鲨战机在阻拦绳的作

用下快速灵活地实施降落。图 2 是某战机着舰时,以飞机钩住阻拦绳为计时起点的 $\frac{x}{t}-t$ 图像,则

- A. 着舰后战机做变减速运动
- B. 着舰后战机做匀减速运动, 加速度大小为 16 m/s^2
- C. 着舰后 2 s 末, 战机的速度为 16 m/s
- D. 着舰后, 战机滑行的距离为 120 m



图 1

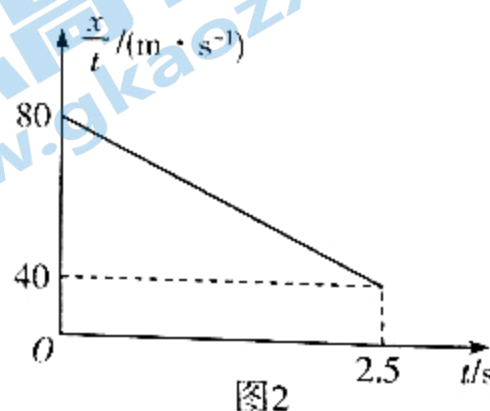
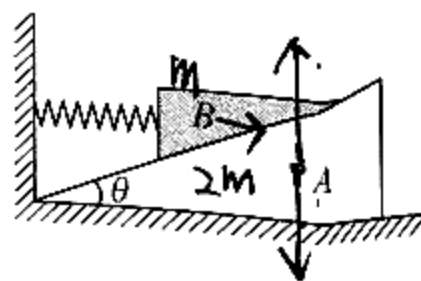


图2

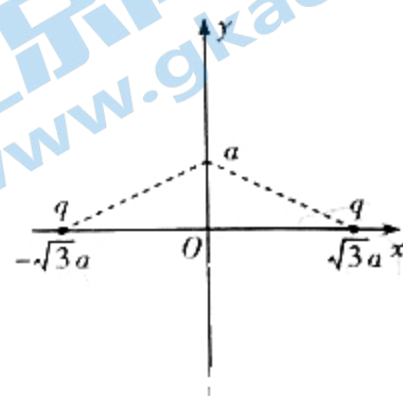
3. 如图,倾角为 θ 、质量为 $2m$ 的斜面 A 置于粗糙的水平面上,斜面上放有质量为 m 的物体 B ,一被压缩的轻弹簧水平夹在 B 与竖直墙壁之间。已知 A 与 B 间、 A 与地面间的动摩擦因数分别为 μ_1 和 μ_2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度为 g ,弹簧处于弹性限度内。若 A 、 B 始终保持静止,则

- A. A 一定受到 5 个力作用
- B. A 受到地面对其水平向左的摩擦力
- C. 弹簧的弹力一定为 $mg \tan \theta$

- D. A 受到地面的摩擦力大小一定为 $3\mu_2 mg$

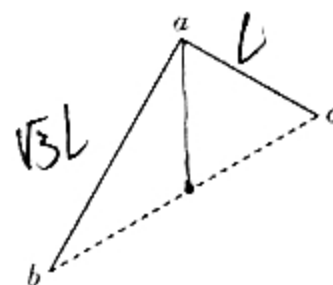


4. 如图,在位置 $(-\sqrt{3}a, 0)$ 和位置 $(\sqrt{3}a, 0)$ 放置电荷量均为 q ($q > 0$)的正点电荷,在平面直角坐标系 xOy 内某点处放置电荷量为 q' 且 $|q'| = 4q$ 的点电荷 Q ,使得点 $(0, a)$ 的电场强度为零,关于点电荷 Q 的正负及其位置的说法正确的是



- A. 可能是正电荷,位置在 $(0, 5a)$
- B. 可能是负电荷,位置在 $(0, -5a)$
- C. 一定是负电荷,位置在 $(0, -3a)$
- D. 一定是正电荷,位置在 $(0, 5a)$

5. 如图,固定在竖直平面内的直角支架,由长分别为 $\sqrt{3}l$ 和 l 的光滑杆 ab 和 ac 组成, a 与 bc 中点的连线沿竖直方向(图中未画出)。将一滑环从 a 点由静止释放,分别沿 ab 和 ac 滑至杆的底端,历时分别为 t_1 和 t_2 ,重力做功的平均功率分别为 P_1 和 P_2 ,则



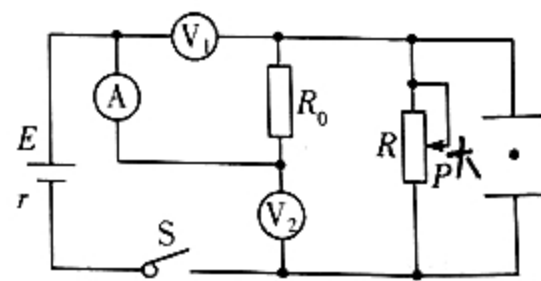
- A. $t_1 > t_2$
- B. $t_1 < t_2$
- C. $P_1 = 3P_2$
- D. $3P_1 = P_2$

6. 如图,虚线边界的右侧有垂直于纸面的匀强磁场,弧 ab 是直径为 $2l$ 的半圆, ac 与直径 ab 共线, ac 间的距离等于 l 。一比荷为 k 的带负电粒子自 c 点以速率 v_0 垂直边界射入磁场,恰好经过圆弧最左侧点 d 。关于磁感应强度 B ,下列说法正确的是



- A. $B = \frac{3v_0}{4kl}$,方向垂直纸面向里
- B. $B = \frac{4v_0}{5kl}$,方向垂直纸面向外
- C. $B = \frac{3v_0}{4kl}$,方向垂直纸面向外
- D. $B = \frac{4v_0}{5kl}$,方向垂直纸面向里

7. 如图,电源的电动势为 E ,内阻为 r , R_0 是定值电阻, R 是滑动变阻器,电流表 A 、电压表 V_1 和 V_2 均为理想电表。开关 S 闭合,平行板电容器两板间有一质量为 m 的带电油滴恰好处于静止状态。现将滑动变阻器的滑片 P 向下移动,则



- A. 电流表 A 的示数变小,电压表 V_1 的示数变大
- B. 电压表 V_2 的示数变小
- C. 带电油滴向下移动,其电势能增大
- D. 带电油滴向上移动,其电势能增大

8. 如图,虚线 a 、 b 、 c 是某点电荷周围的三个等势面,相邻等势面间的距离相等。一电子仅在电场力作用下,从等势面 a 运动到等势面 c 时,动能增加 12 eV ,若取等势面 c 的电势为零,则电子运动到等势面 b 时的电势能可能为

A. 5 eV
B. 5.5 eV
C. 6 eV
D. 6.5 eV

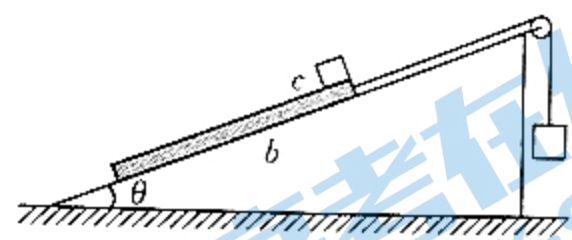


9. 2021年2月,“天问一号”火星探测器经三次近火制动后,进入运行周期为 T 的椭圆形火星停泊轨道,轨道到火星表面的最近距离与最远距离之和为 $2h$,火星半径为 R 。假设某飞船沿圆轨道绕火星飞行,其周期也为 T ,引力常量为 G 。依据以上条件可求得

A. 飞船和“天问一号”探测器的质量
B. 飞船绕火星飞行的半径为 $R+h$
C. 火星的质量为 $\frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2}$
D. 火星的密度为 $\frac{3\pi}{GT^2}\left(1+\frac{h}{R}\right)^3$

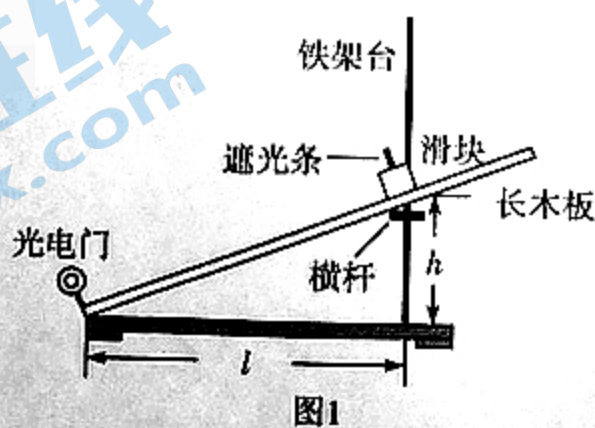
10. 如图,足够长光滑斜面固定在水平面上,倾角 $\theta=37^\circ$ 。长 $l=0.6\text{ m}$ 、质量为 $2m$ 的木板 b 用平行于斜面的轻绳绕过光滑定滑轮与质量为 $3m$ 的物体 a 相连,物体 a 处于锁定状态。现解除 a 的锁定,同时将质量为 m 物块 c (视为质点)轻放在木板 b 的上端,物块 c 始终相对斜面静止,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$,下列判断正确的

A. b 滑过 c 的时间为 $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{ s}$
B. a 和 b 构成的系统,机械能增大
C. 对 c 施加竖直向下大小为 mg 的力 F , c 向下运动
D. 对 c 施加竖直向下大小为 mg 的力 F ,绳子的拉力为 $2.64mg$



二、非选择题:本题共6小题,共60分。

11. (6分)某同学设计了一个既能测当地的重力加速度 g ,又能测滑块与木板间动摩擦因数 μ 的实验,装置如图1所示。所用器材包括:铁架台、长木板、滑块(带宽度为 d 的遮光条)、游标卡尺、刻度尺、与计算机连接的光电门等。



实验的主要步骤如下:

- (1)将下端装有光电门的长木板置于铁架台水平底座上,上部架在横杆上。

(2) 调节长木板右侧的高度,直至滑块能由长木板与竖直杆的交点处从静止滑下。光电门记录遮光条通过光电门的时间 t ,测出滑块通过光电门时的速度 $v =$ _____。

(3) 测遮光条的宽度时,游标卡尺的游标尺位置如图 2 所示,则 $d =$ _____ cm。

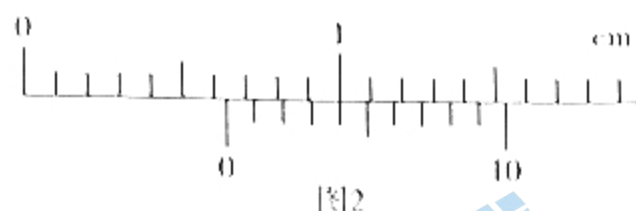


图2

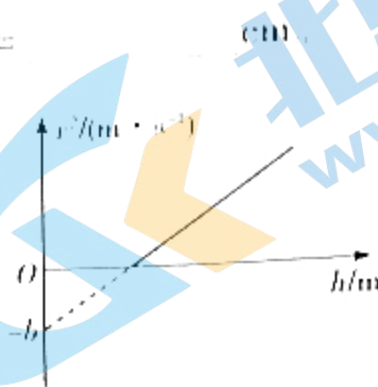


图3

(4) 用刻度尺测出滑块的水平位移 L 。

(5) 改变长木板右侧的高度 h ,重复步骤(2),测出多组不同高度 h 所对应的滑块速度 v ,作出 $v^2 - h$ 图像如图 3 所示,若图像的斜率为 k ,图像反向延长线与纵轴的截距为 $-b$,则当地的重力加速度 $g =$ _____,滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (用字母 k, b, L 表示)。

12. (9 分) 小红在实验室测量由某种合金材料制成的金属丝(电阻较大)的电阻率 ρ 。

所用器材:电源 E (电动势 5 V,内阻不计)、滑动变阻器 R_p (最大电阻为 10 Ω)、电压表 V (量程 3 V,内阻为 R_V)、电流表 A (量程 0.6 A,内阻未知)、电阻箱(最大电阻 9 999 Ω)、螺旋测微器、普通开关 S 、单刀双掷开关 K 、待测金属丝、导线若干等。

(1) 用刻度尺测出合金金属丝接入电路的有效长度 L 。用螺旋测微器测导线的直径 D ,如图 1 所示,则

$D =$ _____ mm。

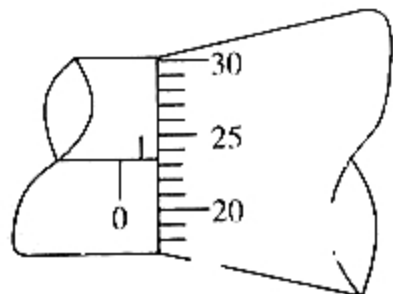


图1

(2) 小红设计了如图 2 所示的测量电路。依据测量电路,请将图 3 中的实物连线补充完整。

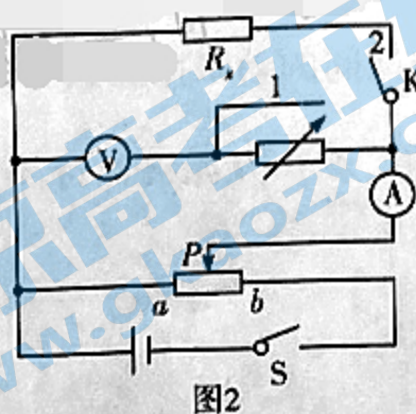


图2

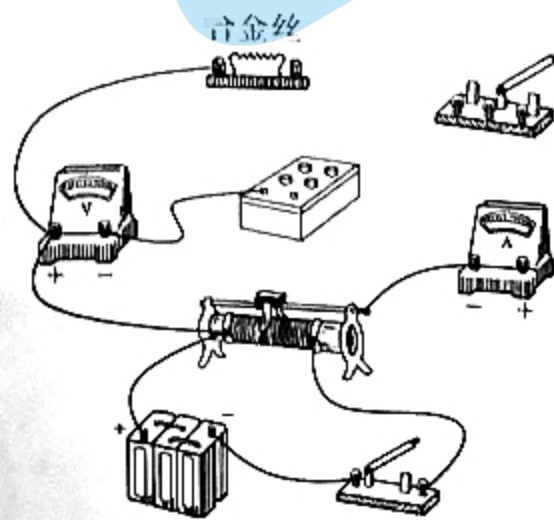


图3

(3) 闭合开关 S 前,滑动变阻器的滑片 P 应处于位置 _____ (填“ a ”“ b ”或“ ab 的中点”),电阻箱的阻值调至最大。

(4) 闭合开关 S, 先将 K 掷到 1, 调节滑动变阻器, 使电压表满偏, 再将 K 断开, 调节电阻箱的阻值, 使电压表半偏, 电阻箱的示数如图 4 所示, 则电压表的内阻 $R_V =$ _____ Ω 。

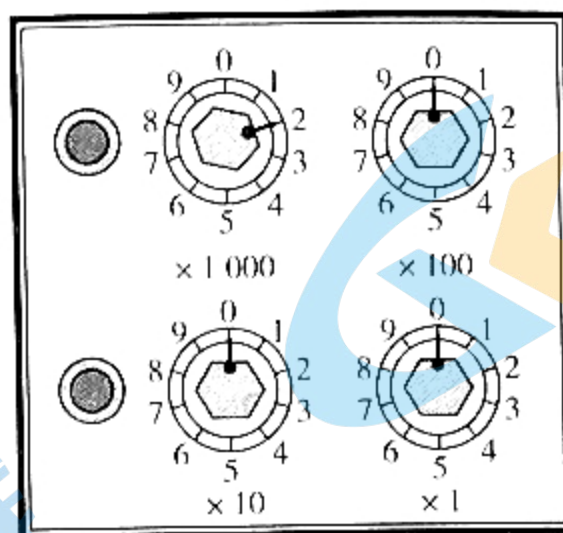


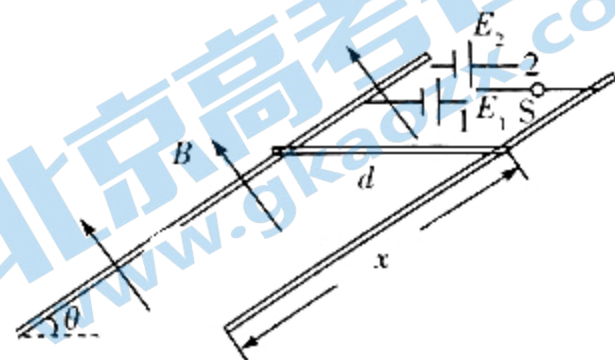
图4

(5) 将滑动变阻器滑片 P 移至左端, 将 K 掷到 2, 移动滑片 P , 测出多组 U 、 I 值, 作出 $U-I$ 图像, 若图像的斜率为 k , 则金属丝接入电路的电阻 $R_x =$ _____, 电阻率 $\rho =$ _____ (用 R_V 、 k 、 D 、 L 表示)。

13. (7 分) 如图, 电阻不计的两条平行粗糙金属导轨所在平面与水平面成 $\theta = 37^\circ$ 角, 间距 $d = 1$ m。空间存在垂直导轨平面向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。一质量 $m = 0.5$ kg、电阻 $r = 1 \Omega$ 的金属棒锁定在导轨上, 金属棒距导轨底端的距离 $x = 1.5$ m。两电源 $E_1 = 2$ V、 $E_2 = 4$ V (内阻均不计), 经开关 S 与导轨连接。将单刀双掷开关 S 分别掷在 1 和 2 的同时解除金属棒的锁定, 金属棒均恰好静止。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 g 取 10 m/s², $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

(1) 磁感应强度 B 的大小;

(2) 断开电源, 金属棒滑至底端所用的时间。



14. (12 分) 如图, 一质量 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的滑块从倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面某点由静止滑下, 经与斜面平滑相连、长 $x_{BA} = 10.5 \text{ m}$ 的水平平台后, 落到半径 $r = 3 \text{ m}$ 的半球形坑里的 D 点, D 到水平直径 AC 的距离 $h = 1.8 \text{ m}$ 。若滑块运动全程历时 7.6 s , 与水平平台的动摩擦因数为 $\mu = 0.3$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1) 求滑块在 D 点的动能;

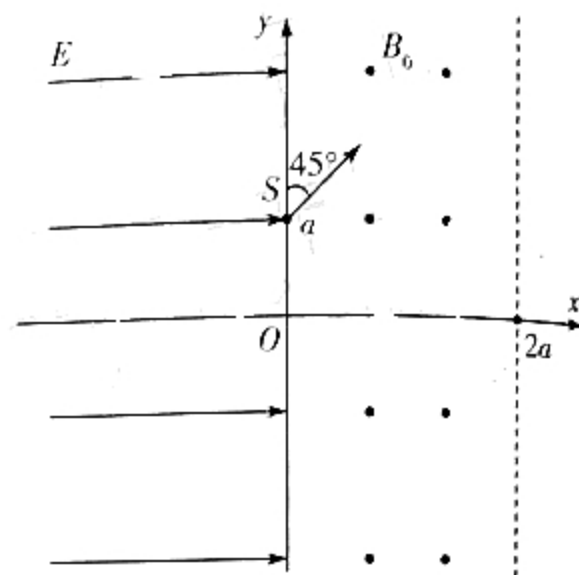
(2) 求滑块与斜面间的动摩擦因数。



15. (12 分) 如图, 在 xOy 平面内, y 轴的左侧有水平向右的匀强电场, 右侧 $0 \leq x \leq 2a$ 的区域内有垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B_0 。在位置 $(0, a)$ 处有一粒子源 S , 沿与 y 轴正方向成 45° 角发射不同速率的同种粒子, 粒子经磁场偏转后, 均能从 $y \leq 0$ 区域进入电场, 从原点 O 离开磁场的粒子, 经电场后恰好回到 S 点。不计粒子的重力和粒子间的相互作用, 已知粒子的比荷为 k 。求:

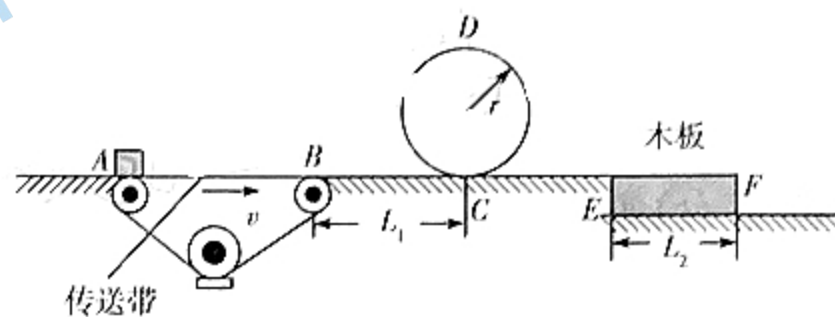
(1) 发射粒子的最小速率与最大速率之比;

(2) 电场强度 E 的大小。



16. (14分) 如图, 质量 $m = 20 \text{ g}$ 的物块(视为质点)轻放在水平传送带的左端, 经传送带由 A 加速到 B , 由 B 点经粗糙水平轨道 BC 、竖直光滑圆轨道及光滑水平轨道 CE , 滑上静止在光滑水平面上的木板, 且恰好未滑离木板。已知木板的质量 $M = 60 \text{ g}$, 圆轨道半径 $r = 0.1 \text{ m}$, BC 长 $L_1 = 1 \text{ m}$, 木板长 $L_2 = 0.8 \text{ m}$, 物块与传送带及 BC 间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = 0.2$, 与木板间动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{3}{4}$, 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 物块滑上木板时的速度大小;
- (2) 在圆轨道最高点, 轨道对物块的压力;
- (3) AB 的长度。



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

官方网站: www.gaokzx.com

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: **北京高考资讯(微信号:bjgkzx)**, 获取更多试题资料及排名分析信息。