

期中考试试卷

本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案作答在答题卡上。

在试卷上作答无效

第一部分（选择题 共 45 分）

一、单项选择题（本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。）

1. 下列现象中可以用薄膜干涉来解释的是

- A. 雨后的彩虹
- B. 水面上的油膜在阳光照射下呈彩色
- C. 透过昆虫的翅膀看阳光呈彩色
- D. 荷叶上的水珠在阳光下晶莹透亮

2. 汽车向人驶近时，人耳听到的汽车喇叭声的频率与原来的频率相比，应：

- A. 变高
- B. 变低
- C. 先变高后变低
- D. 先变低后变高

3. 许多物理现象在科学技术领域得到了应用，以下说法中正确的是：

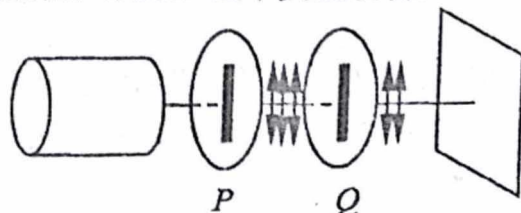
- A. 医院里常用紫外线对病房和手术室进行消毒
- B. 看 3D 电影（立体电影）时要带特制的眼镜是光的干涉的应用
- C. 利用红外线进行遥感、遥控主要是因为红外线的波长长，不容易发生衍射
- D. x 射线广泛用于电视、雷达

4. 关于电磁场理论，下列说法正确的是

- A. 在电场周围一定产生磁场，磁场周围一定产生电场
- B. 在变化的电场周围一定产生变化的磁场，在变化的磁场周围一定产生变化的电场
- C. 均匀变化的电场周围一定产生均匀变化的磁场
- D. 周期性震荡变化的电场周围一定产生同频率周期性震荡变化的磁场

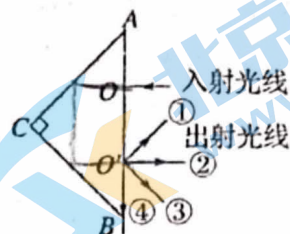
5. 如图所示，让白炽灯发出的光通过偏振片 P 和 Q ，以光的传播方向为轴旋转偏振片 P 和 Q ，可以看到透射光的强度会发生变化，这是光的偏振现象。这个实验表明：

- A. 光在真空中可以传播
- B. 光是一种横波
- C. 光是一种纵波
- D. 光能发生衍射现象

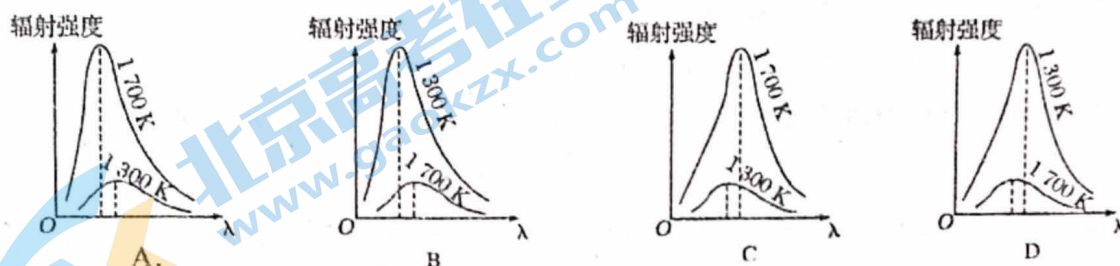


6. 自行车上的红色尾灯不仅是装饰品,也是夜间骑车的安全指示灯,它能把来自后面的光照反射回去.某种自行车尾灯可简化为由许多整齐排列的等腰直角棱镜(折射率 $n>\sqrt{2}$)组成,棱镜的横截面如图所示.一平行于横截面的光线从 O 点垂直 AB 边射入棱镜,先后经过 AC 和 CB 边反射后,从 AB 边的 O' 点射出,则出射光线是

- A. 平行于 AC 边的光线①
- B. 平行于入射光线的光线②
- C. 平行于 CB 边的光线③
- D. 平行于 AB 边的光线④

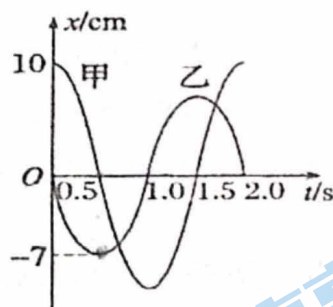


7. 下列描绘两种温度下黑体辐射强度与波长关系的图中,符合黑体辐射实验规律的是



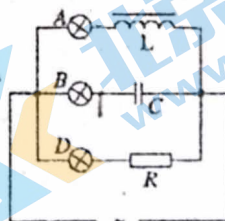
8. 如图所示为同一地点的甲、乙两单摆的振动图象,下列说法中正确的是

- A. 甲单摆的振幅比乙的小,甲单摆的摆长比乙的摆长长
- B. 甲单摆的摆长比乙的长
- C. 甲单摆的机械能比乙的大
- D. 在 $t=0.5\text{ s}$ 时有正向最大加速度的是乙单摆



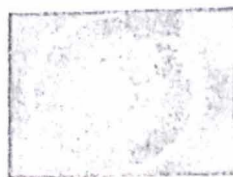
9. 如图所示,当交流电源电压恒为 220 V ,频率为 50 Hz 时,三只灯泡 A 、 B 、 D 的亮度相同,若将交流电的频率改为 100 Hz ,则

- A. A 灯最暗
- B. B 灯最暗
- C. D 灯最暗
- D. 三只灯泡的亮度依然相同



10. 北京时间2017年7月19日上午,浙江杭州、宁波等多地出现日晕(如图甲所示).日晕是当日光通过卷层云中的冰晶时,发生折射或反射形成的.图乙所示为一束太阳光射到六角形冰晶时的光路图, a 、 b 为其折射出的光线中的两种单色光,下列说法正确的是

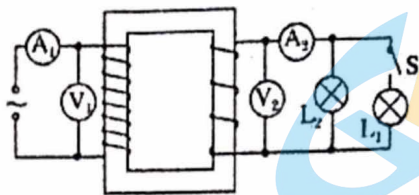
- A. 在同一冰晶中, a 光的折射率大于 b 光的折射率
- B. 在同一冰晶中, a 光的波速小于 b 光的波速



C. b 光比 a 光更容易发生衍射现象

D. 若 a 光能使某金属发生光电效应, b 光也一定能使该金属发生光电效应

11. 如图所示, 用一理想变压器给负载供电, 变压器输入端的电压不变, 开始时开关 S 是断开的。现将开关 S 闭合, 则图中所有交流电表的示数以及输入功率的变化情况是



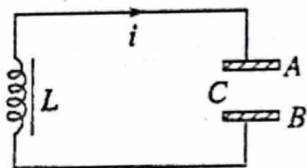
A. V_1 、 V_2 的示数不变, A_1 的示数增大, A_2 的示数减小, $P_{\text{入}}$ 增大

B. V_1 、 V_2 的示数不变, A_1 、 A_2 的示数增大, $P_{\text{入}}$ 增大

C. V_1 、 V_2 的示数不变, A_1 、 A_2 的示数减小, $P_{\text{入}}$ 减小

D. V_1 的示数不变, V_2 的示数增大, A_1 的示数减小, A_2 的示数增大, $P_{\text{入}}$ 减小

12. 如图所示的 LC 振荡电路中, 已知某时刻电流 i 的方向指向 A 板, 且正在增大, 则此时



A. A 板带正电

B. 线圈 L 两端电压在增大

C. 电容器 C 正在充电

D. 电场能正在转化为磁场能

13. 物理学家做了一个有趣的双缝干涉实验: 在光屏处放上照相用的底片, 若减弱光的强度, 使光子只能一个一个地通过狭缝。实验结果表明, 如果曝光时间不太长, 底片上只能出现一些不规则的点子; 如果曝光时间足够长, 底片上就会出现规则的干涉条纹。对这个实验结果有下列认识, 其中正确的是

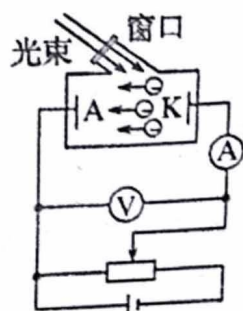
A. 曝光时间不太长时, 底片上只能出现一些不规则的点子, 表现出光的波动性

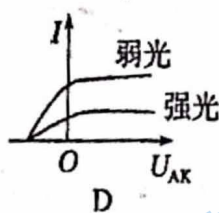
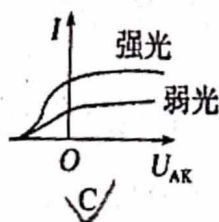
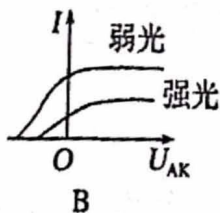
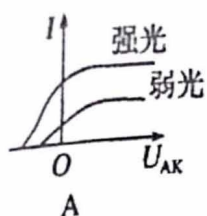
B. 单个光子通过双缝后的落点可以预测

C. 只有大量光子的行为才能表现出光的粒子性

D. 干涉条纹中明亮的部分是光子到达机会较多的地方

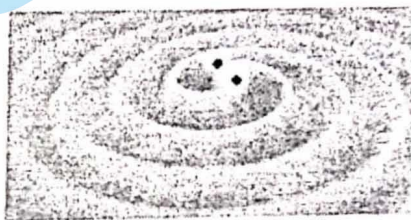
14. 研究光电效应的电路如图所示。用频率相同、强度不同的光分别照射密封真空管的钠极板(阴极 K), 钠极板发射出的光电子被阳极 A 吸收, 在电路中形成光电流。下列光电流 I 与 A 、 K 之间的电压 U_{AK} 的关系图象中, 正确的是





15. 人类利用激光干涉法探测到 13 亿年前黑洞合并发出的传到地球的引力波，证实了爱因斯坦 100 多年前在广义相对论中有关引力波的预言。如图 1 所示，引力波是一种时空涟漪，其发现的意义就像一个失聪的人突然拥有了听觉，从此获得感知世界的新能力。以下说法错误的是

- A. 人类可以从引力波中获得 13 亿年前的信息
- B. 具有质量的物体能产生引力波
- C. 干涉是波特有的性质，所以激光也是一种波
- D. 引力波的传播需要空气作为介质

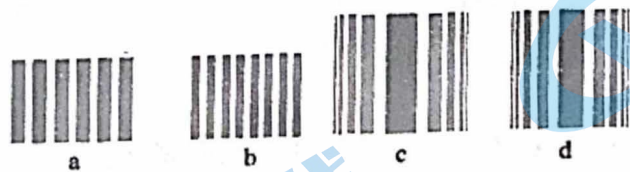


二、多项选择题（本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题全部选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

16. 有关电磁波和声波，下列说法正确的是

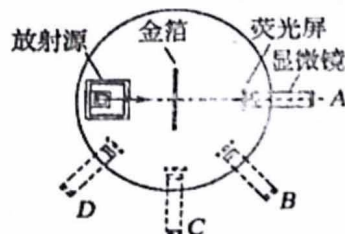
- A. 电磁波的传播不需要介质，声波的传播需要介质
- B. 由空气进入水中传播时，电磁波的传播速度变大，声波的传播速度变小
- C. 电磁波是横波，声波也是横波
- D. 由空气进入水中传播时，电磁波的波长变短，声波的波长变长

17. 如图所示，a、b、c、d 四个图是不同的单色光形成的双缝干涉或单缝衍射图样，分析各图样的特点可以得出的正确结论是



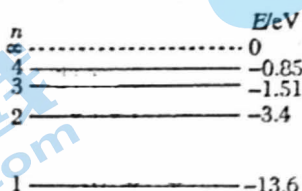
- A. a、b 是光的干涉图样
- B. c、d 是光的干涉图样
- C. 经同一装置形成 a 图样的光的波长比形成 b 图样的光的波长长
- D. 经同一装置形成 c 图样的光的波长比形成 d 图样的光的波长短

18. 如图为卢瑟福所做的 α 粒子散射实验装置的示意图，荧光屏和显微镜一起分别放在图中的 A、B、C、D 四个位置时，下述说法中正确的是



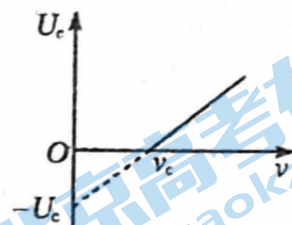
- A. 相同时间内在 A 时观察到屏上的闪光次数最多
- B. 放在 C 、 D 位置时屏上观察不到闪光
- C. 该实验说明原子中正电荷是均匀分布的
- D. 只有少数 α 粒子发生大角度散射的原因是原子的全部正电荷和几乎全部质量集中在一个很小的核上

19. 图示为氢原子能级的示意图, 现有大量的氢原子处于 $n=4$ 的激发态, 当向低能级跃迁时辐射出若干不同频率的光. 关于这些光下列说法正确的是



- A. 最容易表现出衍射现象的光是由 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级产生的
- B. 频率最小的光是由 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级产生的
- C. 这些氢原子总共可辐射出 3 种不同频率的光
- D. 用 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光照射逸出功为 6.34 eV 的金属铂能发生光电效应

20. 金属在光的照射下产生光电效应, 其遏止电压 U_c 与入射光频率 ν 的关系图象如图所示, 图像与坐标轴的交点 ν_0 、 $-U_c$ 为已知. 则由图象可知



- A. 该金属的逸出功等于 $h\nu_c$
- B. 入射光的频率发生变化时, 遏止电压不变
- C. 若已知电子电荷量 e , 就可以求出普朗克常量 h
- D. 入射光的频率为 $3\nu_c$ 时, 产生的光电子的最大初动能为 $2h\nu_c$

第二部分（非选择题 共 55 分）

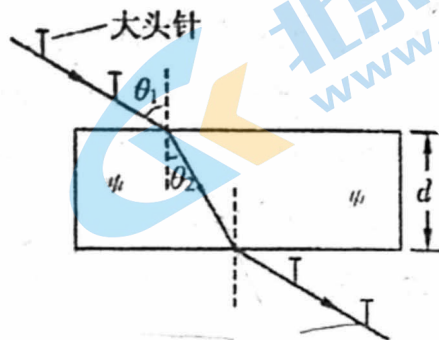
三、实验题（共 20 分，每空 2 分）

21. (1) 用“插针法”测定玻璃的折射率，所用的玻璃砖两面平行。正确操作后，作出的光路图及测出的相关角度如图所示。

① 这块玻璃砖的折射率 $n =$ _____

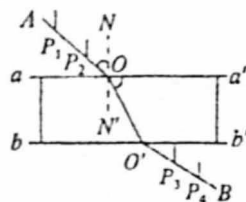
（用图中字母表示）。

② 如果有几块宽度 d 不同的玻璃砖可供选择，为了减小误差，应选用宽度 d 较 _____（选填“大”或“小”）的玻璃砖来测量。

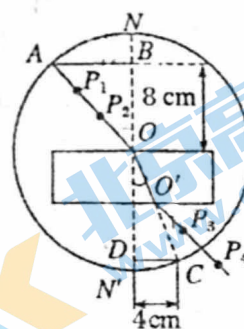


(2) 在用两面平行的玻璃砖测定玻璃折射率的实验中，其实验光路图如下图所示，对实验中的一些具体问题，下列说法正确的是()

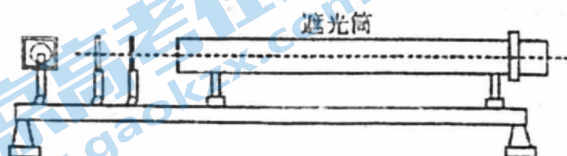
- A. 为了减少作图误差， P_3 和 P_4 的距离应适当取大些
- B. 为减少测量误差， P_1 、 P_2 连线与玻璃砖界面的夹角应适当取大一些
- C. 若 P_1 、 P_2 的距离较大时，通过玻璃砖会看不到 P_1 、 P_2 的像
- D. 若 P_1 、 P_2 连线与法线 NN' 间夹角较大时，在 bb' 一侧一定就看不到 P_1 、 P_2 的重合像



(3) 在测定玻璃的折射率的实验中，某同学由于没有量角器，他在完成了光路图后，以 O 点为圆心，以 10cm 为半径画圆，分别交线段 OA 于 A 点，交线段 OO' 的延长线于 C 点，过 A 点作法线 NN' 的垂线 AB 交 NN' 于 B 点，过 C 点作法线 NN' 的垂线 CD 交 NN' 于 D 点，如图所示。用刻度尺量得 $OB = 8\text{cm}$ ， $CD = 4\text{cm}$ ，由此可得出玻璃的折射率 $n =$ _____。



22. 现有毛玻璃屏 A 、双缝 B 、白光光源 C 、单缝 D 、红色滤光片 E 等光学元件，要把它们放在如图所示的光具座上组装成双缝干涉装置，用以测量红光的波长。



(1) 将白光光源 C 放在光具座最左端，依次放置其他光学元件，由左至右，表示各光学元件的字母排列顺序应为 C 、_____、 A 。

(2) 本实验的操作步骤有：

① 取下遮光筒左侧的元件，调节光源高度，使光束能直接沿遮光筒轴线把屏照亮；

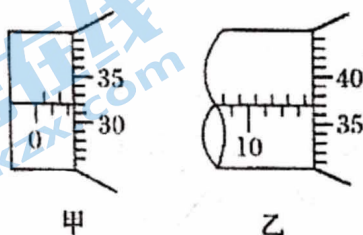
②按合理顺序在光具座上放置各光学元件,并使各元件的中心位于遮光筒的轴线上,并注意单缝与双缝的间距为 $5\sim 10\text{ cm}$,使单缝与双缝相互平行。

③用米尺测量双缝到屏的距离 $L=0.800\text{ m}$;

④用测量头(其读数方法同螺旋测微器)测量数条亮纹间的距离。

(3)将测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐,将该亮纹定为第1条亮纹,此时手轮上的示数如图甲所示。然后同方向转动测量头,使分划板中心刻线与第6条亮纹中心对齐,记下此时图乙中手轮上的示数_____mm,求得相邻亮纹的间距 Δx 为_____mm。

(4)已知双缝间距离 $d=0.20\text{ mm}$,用以上测量的数据计算该单色光波长
=_____m。(此空保留2位有效数字)



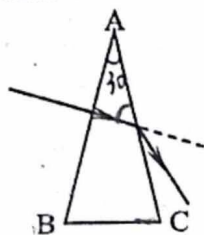
(5)如果将灯泡换成激光光源,该实验照样可以完成,这时可以去掉的光学元件除了单缝D,还有_____(选填字母代号)。

(6)另一同学按实验装置安装好仪器后,观察到光的干涉现象很明显。若他对实验装置进行改动后,在毛玻璃上仍能观察到清晰的条纹,且条纹数目有所增加。以下改动可能会实现这个效果的是_____。

- A. 仅将滤光片移至单缝和双缝之间
- B. 仅将单缝与双缝间距增大少许
- C. 仅将单缝与双缝的位置互换
- D. 仅将红色滤光片换成绿色滤光片

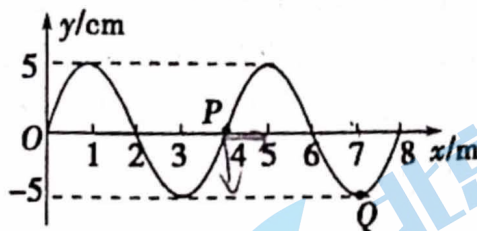
四、计算论述题(本题共4小题。共35分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到,但题目中没有给出的物理量,要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的,答案中必须写出数值和单位。)

23. (8分) 玻璃三棱镜ABC顶角为 30° ,一束光线垂直于AB面射入棱镜,由AC面射出到空气,今测得射出光线与入射光线夹角为 30° ,如图所示,求此玻璃的折射率 n 和光在玻璃棱镜中传播的速度 v 。(已知光在真空中的速度为 $c=3\times 10^8\text{ m/s}$)

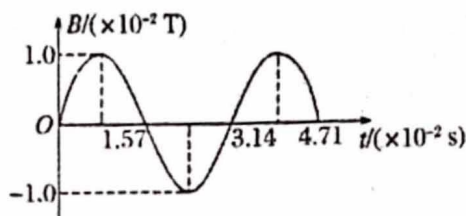
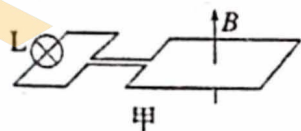


24. (8分) 如图所示, 为一列在均匀介质中传播的简谐波在某时刻的波形图, 波速为 2 m/s , 此时 P 点振动方向沿 y 轴负方向。求:

- (1) 该波的波长和周期为多少;
- (2) 该波的传播方向;
- (3) 经过 $\Delta t = 4\text{ s}$, 质点 Q 通过的路程;
- (4) 在图上画出经过 $\Delta t = 3\text{ s}$ 时的波形图。



25. (9分) 如图甲所示, 固定的矩形导体线圈水平放置, 线圈的两端接一个小灯泡, 在线圈所在空间内存在着与线圈平面垂直的均匀分布的磁场. 已知线圈的匝数 $n = 100$ 匝, 总电阻 $r = 1.0\Omega$, 所围成的矩形的面积 $S = 0.040\text{ m}^2$, 小灯泡的电阻 $R = 9.0\Omega$, 磁感应强度随时间按图乙所示的规律变化, 线圈中产生的感应电动势的瞬时值表达式为 $e = nB_m S \frac{2\pi}{T} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$, 其中 B_m 为磁感应强度的最大值, T 为磁场变化的周期, 不计灯丝电阻随温度的变化, 求:



- (1) 线圈中产生的感应电动势的最大值;
- (2) 小灯泡消耗的电功率;
- (3) 在 $0 \sim \frac{T}{4}$ 时间内, 通过小灯泡的电荷量。

26. (10分) 太阳辐射的能量集中在可见光、红外线、紫外线三个区域, 假设太阳光的平均波长为 $5.5 \times 10^{-7}\text{ m}$. 太阳光穿过太空和地球周围的大气层到达地面的过程中有大约 28% 的能量损耗. 太阳光垂直照射到地面上时, 单位面积的辐射功率为 $P_0 = 1.0 \times 10^3\text{ W/m}^2$. 已知太阳到地球的距离为 $r = 1.5 \times 10^{11}\text{ m}$, 地球半径 $R = 6.37 \times 10^6\text{ m}$, 普朗克常量为 $6.63 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$, 光速为 $3.0 \times 10^8\text{ m/s}$, 半径为 R 的球面积公式为 $S = 4\pi R^2$. (取 $g = 10\text{ m/s}^2$, 1 年 $\approx 3.15 \times 10^7\text{ s}$, 计算结果保留 1 位有效数字)

根据题目所给出的数据, 估算:

- (1) 太阳光垂直照射到地面上时, 单位面积上每秒到达光子的个数;
- (2) 太阳向外辐射能量的总功率;
- (3) 若到达地面的光能有 1% 可被人类利用, 每年可被人类利用的光能。

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