

2022 北京朝阳高二（下）期末

物 理

（考试时间 90 分钟 满分 100 分）

一、本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。

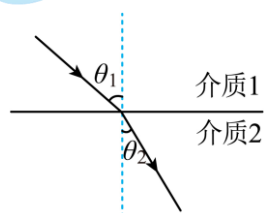
1. 以下单位与电压单位相同的是（ ）。

- A. $\frac{\text{Wb}}{\text{s}}$ B. $\frac{\text{Wb}}{\text{s}^2}$ C. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}}$ D. $\frac{\text{J} \cdot \text{m}}{\text{C}}$

2. 下列关于传感器的说法中不正确的是（ ）。

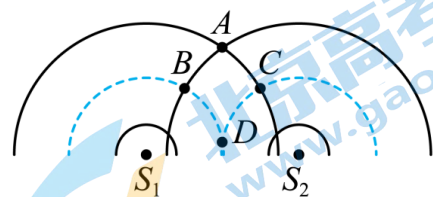
- A. 传感器能将感受到的外部信息按照一定的规律通常转换为电信号
B. 话筒是一种将电信号转换为声信号的传感器
C. 光敏电阻是一种利用光敏元件将光信号转化为电信号的传感器
D. 热敏电阻是将温度信息转化为电信号的传感器

3. 如图所示，一束单色光从介质 1 斜射向介质 2 的界面， $\theta_1 > \theta_2$ ，图中虚线为法线。下列说法正确的是（ ）



- A. 此单色光在介质 1 中的光速小
B. 此单色光在介质 1 中的频率大
C. 光从介质 1 射向介质 2，增大 θ_1 可能发生全反射
D. 光从介质 2 射向介质 1，增大 θ_2 可能发生全反射

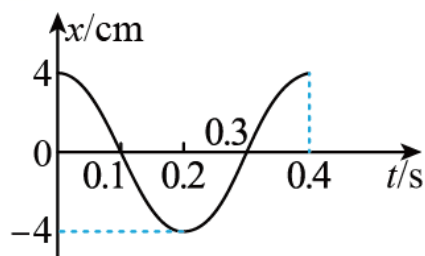
4. 如图所示，是水平面上两列频率相同的波在某时刻的叠加情况，以波源 S_1 、 S_2 为圆心的两组同心圆弧分别表示同一时刻两列波的波峰（实线）和波谷（虚线）， S_1 的振幅 $A_1 = 3\text{cm}$ ， S_2 的振幅 $A_2 = 2\text{cm}$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 质点 D 是振动减弱点 B. 质点 A 是振动加强点
C. 再过半个周期，质点 B、C 是振动加强点 D. 质点 C 的位移始终为 1cm

关注北京高考在线官方微信：京考一点通（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

5. 将弹簧振子从平衡位置拉开 4cm 后放开，同时开始计时，其振动图像如图所示，则（ ）。

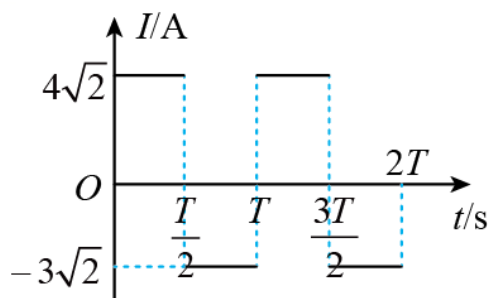


- A. 在 0~0.1s 内，振子正在做加速度增大 加速运动
- B. 在 0~0.1s 内，振子的动能不断增大
- C. 在 0.1-0.2s 内，振子速度方向沿 x 轴正方向
- D. 在 0.4s 内，振子振动的路程等于 8cm

6. 可见光的波长是微米数量级，人眼的瞳孔的直径是毫米数量级。下列说法正确的是（ ）

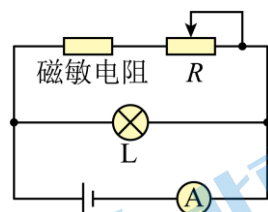
- A. 人眼能看到外部世界，是因为可见光透过瞳孔发生了明显衍射现象
- B. 若眼睛的瞳孔是微米数量级，所看到物体的轮廓将会更加清晰
- C. 通过一个偏振片观察自然光，转动偏振片的过程中不会看到明显的亮暗变化
- D. 光源高速靠近观测者时，观测者接收到的光波频率会减小

7. 如图所示，表示一交流电的电流随时间而变化的图像，此交流电的有效值是（ ）



- A. $5\sqrt{2}$ A
- B. $3.5\sqrt{2}$ A
- C. 3.5 A
- D. 5 A

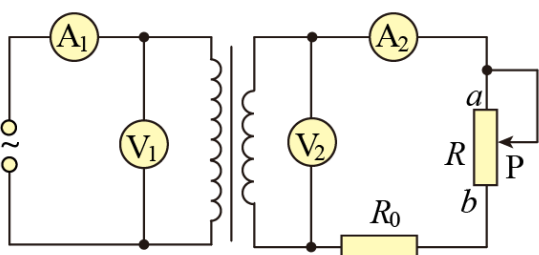
8. 已知磁敏电阻在没有磁场时电阻很小，有磁场时电阻变大，并且磁场越强电阻越大。现利用磁敏电阻作为传感器设计了如图所示的电路，电源的电动势和内阻不变。在没有磁场时调节滑动变阻器 R 使电灯 L 正常发光。若保持滑动变阻器 R 接入电路的阻值不变，探测装置从无磁场区进入强磁场区，则（ ）



- A. 电灯 L 亮度变亮
- B. 电流表的示数增大
- C. 电源内阻消耗的功率增大
- D. 电源的输出功率一定增大

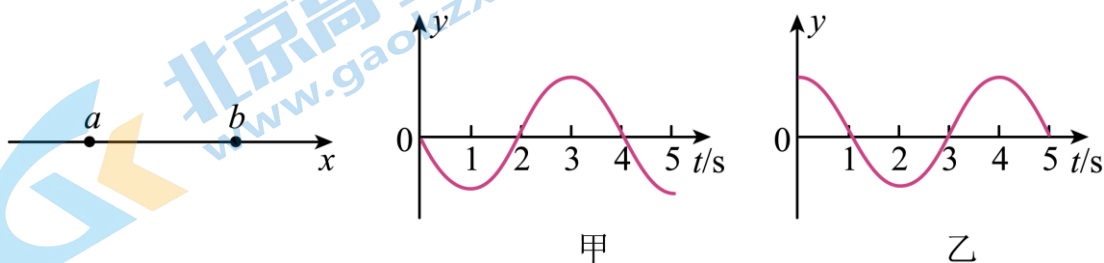
9. 如图所示，理想变压器的原、副线圈匝数比为 2:1，原线圈接在交流电源上（电源内阻不计），副线圈接一定值电阻 R_0 和滑动变阻器 R ，电流表电压表均为理想交流电表，电压表 V_1 、 V_2 的示数分别为 U_1 、

U_2 电流表 A_1 、 A_2 的示数分别为 I_1 、 I_2 。当滑动变阻器 R 的滑片 P 由 a 端向 b 端缓慢滑动时，下列说法中正确的是 ()



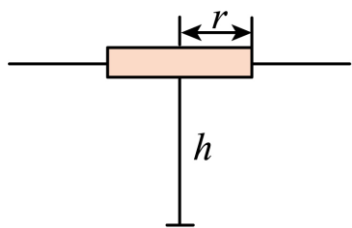
- A. U_2 变小
B. I_1 变小
C. $I_1 : I_2 = 2 : 1$
D. 理想变压器的输出功率变大

10. 一列简谐横波在 x 轴上传播，图甲和图乙分别为 x 轴上 a 、 b 两质点的振动图像，且 a 、 b 两质点沿 x 轴的距离为 6m 。下列说法正确的是 ()



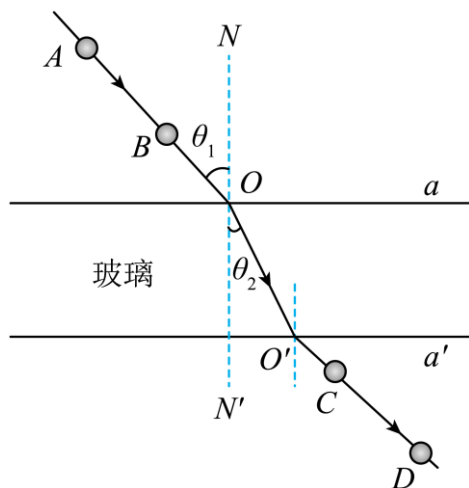
- A. 波由 a 向 b 传播
B. 波长可能为 4m
C. 波速可能为 2m/s
D. 介质中各质点开始振动的方向均向下

11. 如图所示，取一个半径为 r 的软木塞，在它的圆心处插上一枚大头针，让软木塞浮在液面上。调整大头针插入软木塞的深度，使它露在外面的长度为 h 。这时从液面上方的各个方向向液体中看，恰好看不到大头针。光在真空中的速度为 c 。下列说法正确的是 ()



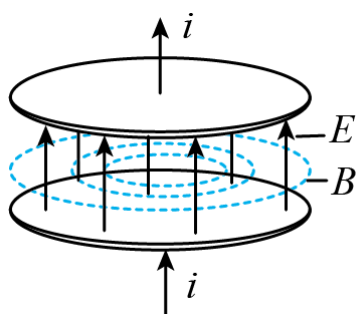
- A. 此液体的折射率 $n = \frac{r}{h}$
B. 此液体中的折射率 $n = \frac{r}{\sqrt{h^2 + r^2}}$
C. 光在此液体中的速度 $v = \frac{hc}{r}$
D. 光在此液体中的速度 $v = \frac{rc}{\sqrt{h^2 + r^2}}$

12. 在测量玻璃的折射率的实验中，某同学利用插针法得到的图像如图所示。关于此实验的操作和误差分析，下列说法正确的是 ()



- A. 选择 aa' 两面间距较大的玻璃砖可以减小实验误差
- B. 实验中入射角 θ 过大可能导致图中光线发生全反射
- C. 减小 C、D 两大头针的距离，可以减小实验误差
- D. 若换用 aa' 两面不平行的玻璃砖，实验误差会增大

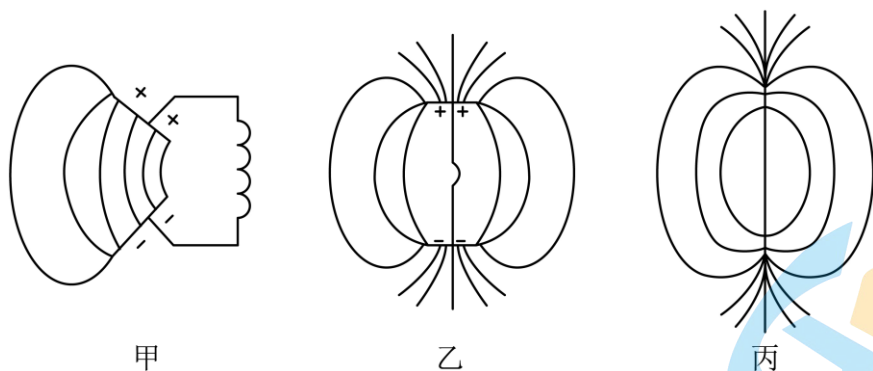
13. 麦克斯在前人研究的基础上，创造性地建立了经典电磁场理论，进一步揭示了电现象与磁现象之间的联系。他大胆地假设：变化的电场就像导线中的电流一样，会在空间产生磁场，即变化的电场产生磁场。以平行板电容器为例：圆形平行板电容器在充、放电的过程中，板间电场发生变化，产生的磁场相当于一连接两板的板间直导线通以充、放电电流时所产生的磁场。如图所示，若某时刻连接电容器的导线具有向上的电流，则下列说法中正确的是（ ）



- A. 电容器正在放电
- B. 两平行板间的电场强度 E 在增大
- C. 该变化电场产生顺时针方向（俯视）的磁场
- D. 两极板间电场最强时，板间电场产生的磁场达到最大值

14. 无线电波的发射和接收离不开天线。如图甲、乙、丙所示，LC 振荡电路逐步成为开放电路，电场和磁场就可以分散到更大的空间，这样就形成了天线。手机作为常用的通讯工具同样也需要天线来接收和发射信号。早期的手机有长长的天线，现在逐渐内置到手机内部。实践中发现当天线的长度大约等于无线电波波长的 $\frac{1}{4}$ 时，收发电磁波的能力最好。曾经有手机将外壳的金属边框设计成天线，既提升收发信号效果，又节省了手机的内部空间。随着 5G 时代的来临，信号频率进一步提升，对天线设计的要求更加复杂。下

列关于手机发射与接收无线电波的说法正确的是（ ）



- A. 只有特定频率的无线电波才能在天线上产生振荡电流
- B. 与 4G 相比, 5G 使用的电磁波传播速度更大
- C. 手机信号的频率估计在 10MHz 左右
- D. 手机天线在发射信号时, 天线上会有电荷出现, 且周期性变化

二、本题共 2 小题, 共 18 分。把答案填在答题纸相应的横线上。

15. 同学们利用单摆测定当地的重力加速度。

(1) 如图 1 所示, 在测量单摆的周期时甲同学用秒表记下的单摆做 30 次全振动的时间为_____s。

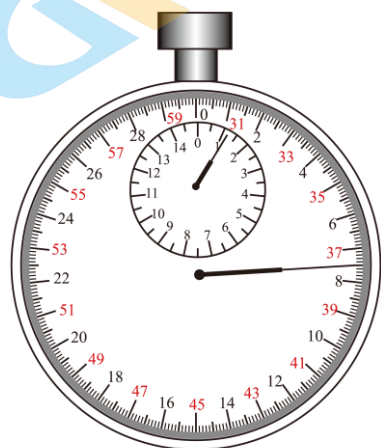


图1

(2) 乙同学测得的重力加速度数值小于当地的重力加速度的实际值, 造成这一情况的原因可能是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 单摆的振幅较小
- B. 测量周期时, 误将摆球 n 次全振动的时间记为 $n-1$ 次全振动的时间
- C. 测量摆长时, 误将摆线长与小球直径之和记为摆长

(3) 丙同学改进处理数据的方法。他测量得到 5 组摆长 l (摆线长与小球半径之和) 和对应的周期 T , 画出 $l-T^2$ 图线, 然后在图线上选取 A、B 两个点, 坐标如图 2 所示。则当地重力加速度的表达式 $g =$ _____

_____ 处理完数据后, 该同学发现小球质量分布不均匀, 这对他利用图像计算重力加速度的结果 _____ (选填“有影响”或“无影响”)。

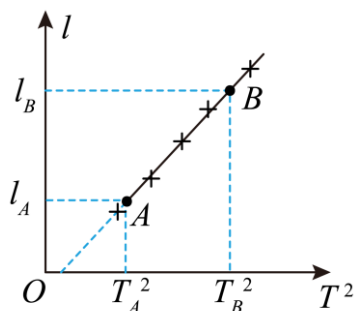


图2

16. 利用双缝干涉测光的波长实验装置如图 1 所示。除光源、遮光筒和屏以外，还有三个元件，已知①是红色滤光片，遮光筒右侧安装测量头进行观察和测量。

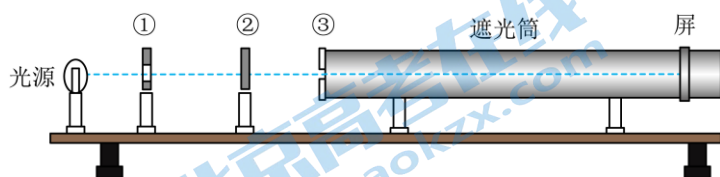


图1

(1) 关于实验装置的安装与调试的叙述正确的是_____ (多选)

- A. ②和③两个元件分别 单缝和双缝，且顺序不能调换
- B. ②和③两个元件之间距离尽量近一些，这样得到的干涉条纹间距大一些
- C. 光源开启后通过测量头看不到亮光，原因可能是光学元件与遮光筒不共轴

(2) 实验中通过测量头观察到干涉条纹间距较小，若要适当增大条纹间距，下列操作可行的是_____；

- A. 将红色滤光片改为绿色滤光片
- B. 适当增大双缝与屏之间的距离
- C. 适当增大双缝之间的间距

(3) 如图 2 所示，调节测量头观察到分滑板上的中心刻线刚好与第 1 条亮纹中心重合，从图 3 中可以读出此时 20 分度的游标卡尺示数为_____mm，转动测量头，使其中心刻线与第 6 条亮纹中心重合

(如图 4)，此时的读数为 12.05mm，由此可知相邻两条亮纹间距 $\Delta x =$ _____mm。已知双缝间距 $d=0.20\text{mm}$ ，双缝到屏的距离为 600mm，由此可以计算出该单色光的波长为_____m；

(4) 取下红色滤光片后，在测量头内可以看到彩色条纹，仔细观察发现，中央条纹是白色的。两侧条纹是彩色的，且对称分布。请你利用双缝干涉的知识对这一现象做出解释 ()。

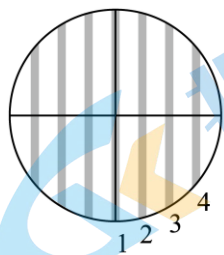


图2

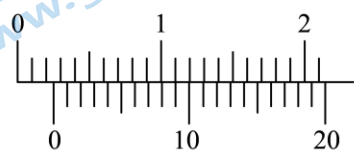


图3

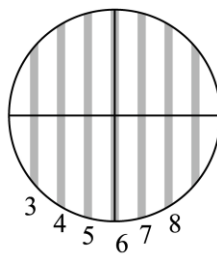
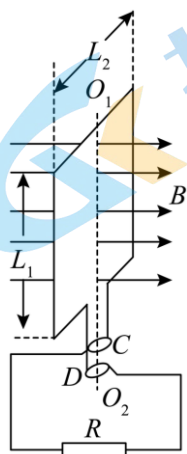


图4

三、本题共 4 小题，共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。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。把解答过程填在答题纸相应的空白处。

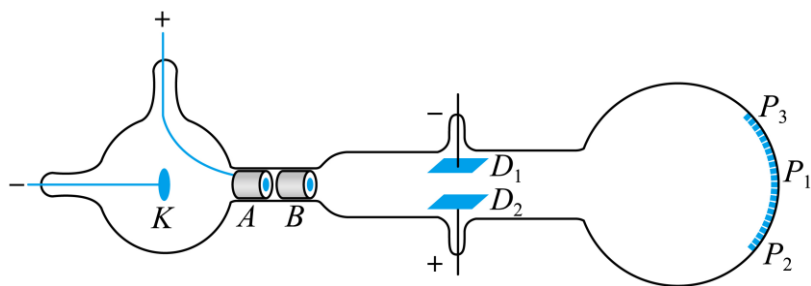
17. 如图所示，位于竖直平面内的矩形金属线圈，边长 $L_1 = 0.40\text{m}$ 、 $L_2 = 0.25\text{m}$ ，其匝数 $n = 100$ 匝，总电阻 $r = 1.0\Omega$ ，线圈的两个末端分别与两个彼此绝缘的铜环 C 、 D 焊接在一起，并通过电刷和 $R = 3.0\Omega$ 的定值电阻相连接。电路其余电阻不计。线圈所在空间存在水平向右的匀强磁场，磁感应强度 $B = 1.0\text{T}$ ，在外力驱动下线圈绕竖直固定中心轴 O_1O_2 匀速转动，角速度 $\omega = 2.0\text{rad/s}$ 。求：

- (1) 线圈中感应电动势的最大值 E_m ；
- (2) 电阻 R 两端电压的最大值 U_m ；
- (3) 在线圈转动一周的过程中，整个电路产生的焦耳热 Q 。



18. 汤姆孙在研究阴极射线时发现了电子，并用如图所示的装置测定了电子的比荷。玻璃管内阴极 K 发出的电子经阳极 A 与阴极 K 之间的高压加速后，形成一细束电子流，以平行于电容器两极板 D_1 、 D_2 的速度进入板间区域， D_1 、 D_2 两极板间距为 d 。若两极板间无电压，电子将打在荧光屏上的中点 P_1 。

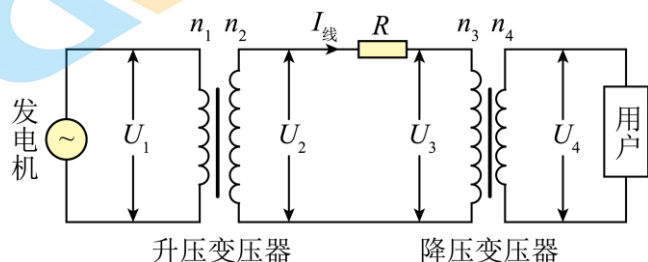
- (1) 现给两极板 D_1 、 D_2 间加电压，形成场强为 E 的匀强电场，此时电子打在荧光屏上的 P_2 点，请你判断 D_1 、 D_2 哪个极板电势高，并求出两极板之间的电压 U 的大小；
- (2) 保持两极板 D_1 、 D_2 间场强 E 不变，再在极板间施加一个方向垂直于纸面向外、磁感应强度为 B 的匀强磁场，则电子在荧光屏上产生的光点又回到 P_1 点，求此时电子通过极板区域的速度大小 v ；
- (3) 在 (2) 问中，将电场撤去后，保持磁场 B 不变，发现电子在匀强磁场中做半径为 R 的匀速圆周运动，求电子的比荷 $\frac{e}{m}$ (e 、 m 分别表示电子的电荷量与质量)。



19. 某村庄较远处修建了一座小型水电站。河水的流量 $Q = 1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ，落差 $h = 3.2 \text{ m}$ 。河水减少的重力势能
有 62.5% 供给发电机、发电机的效率为 90%。该水电站到用户之间需要远距离输电，如图所示。已知发电
机的输出电压 $U_1 = 300 \text{ V}$ ，用户需要的电压 $U_4 = 220 \text{ V}$ ，两地间输电线的总电阻 $R = 5 \Omega$ ，输电线上损耗
的功率为发电机输出功率的 4%，水的密度 $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。升压、降压变压器均可视为理想变压器。

重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 发电机的输出功率 P ；
- (2) 输电线上通过的电流 $I_{\text{线}}$ 及降压变压器的输入电压 U_3 ；
- (3) 升压、降压变压器上原副线圈匝数比 $\frac{n_1}{n_2}$ 及 $\frac{n_3}{n_4}$ 。



20. 类比是研究问题的常用方法。

(1) 情境 1：图甲是弹簧振子的模型。将振子从平衡位置向左压缩一段距离后释放，振子就开始来回振
动，不计空气和摩擦阻力，其位移 x 、速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 等物理量呈现出周期性变化。已知振子的质量为 m ，弹
簧劲度系数为 k 。

a. 在图乙中画出小球所受弹力 F 随位移 x 的变化图像（请在答题纸的虚线框内作图），并利用图像求位移
为 x 时弹簧振子的弹性势能 E_p （取弹簧原长时弹性势能为零）；

b. 若该弹簧振子的振幅为 A ，根据能量守恒定律，试推导小球的速度 v 与位移 x 的关系式。

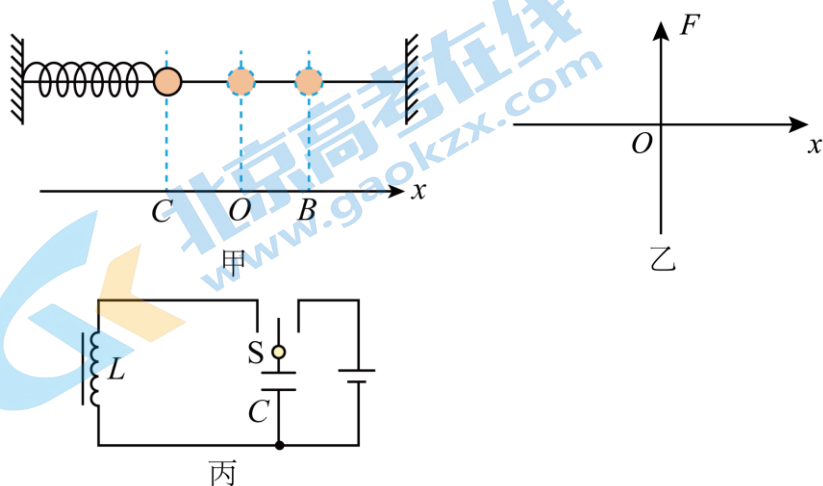
(2) 情境 2：图丙是产生电磁振荡原理图。先把开关置于电源一侧，为电容器充电，稍后再把开关置于
线圈一侧，使电容器通过线圈放电。此后电容器极板上的电荷量 q 、线圈中的电流 $i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ 等物理量呈现
出周期性变化。已知电容器的电容为 C ，线圈的自感系数为 L 。

a. 类比情境 1，利用图像求电容器极板上的电荷量为 q 时电容器储存的电场能 E_c ；

b. 比较情境 1 和情境 2 中各物理量的变化关系，通过类比猜想完成下表。

情境 1	情境 2
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$
填表①	$-L \frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{1}{C} q$
填表②	$T = 2\pi\sqrt{LC}$

对于猜想出的机械振动周期的表达式，你可能无法经过定量推导来检验，试定性提供一条其合理性的依据。



参考答案

一、本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。

1. 【答案】A

【解析】

【详解】由电磁感应定律公式 $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ 可得

$$1 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} = 1\text{V}$$

A 正确，BCD 错误。

故选 A。

2. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 传感器能将感受到的外部信息按照一定的规律通常转换为电信号，A 正确，不符合题意；
B. 话筒是一种将声信号转换为电信号的传感器，B 错误，符合题意；
C. 光敏电阻是一种利用光敏元件将光信号转化为电信号的传感器，C 正确，不符合题意；
D. 热敏电阻是将温度信息转化为电信号的传感器，D 正确，不符合题意。

故选 B。

3. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 根据光的折射定律可知

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

又

$$n = \frac{c}{v}$$

可知

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

可知此单色光在介质 1 中的光速大，A 错误；

B. 光从一种介质进入另一种介质时，频率保持不变，B 错误；

C. 若光从介质 1 射向介质 2，由于

$$\theta_1 > \theta_2$$

因此 θ_1 首先增加到 90° ，因此不会在界面上发生全反射，C 错误；

D. 若光从介质 2 射向介质 1, 增大 θ_2 时, θ_1 首先增加到 90° , 可能在界面上发生全反射, D 正确。

故选 D。

4. 【答案】B

【解析】

【详解】AB. A、D 两点始终是波峰与波峰或波谷与波谷相遇点, 是振动加强点, A 错误, B 正确;

C. B、C 两点一定是波峰与波谷的相遇点, 是振动削弱点, C 错误;

D. 当 S_1 的波峰和 S_2 的波谷到达 C 点时, C 的位移为 1cm; 当 S_1 的波谷和 S_2 的波峰到达 C 点时, C 的位移为 -1cm, 因此质点 C 的位移发生变化, D 错误。

故选 B。

5. 【答案】B

【解析】

【详解】AB. 在 0~0.1s 内, 振子从最大位移处向平衡位置运动, 振子的位移在减小, 由加速度公式

$a = -\frac{kx}{m}$ 可知, 加速度在减小, 因此振子正在做加速度减小的加速运动, 速度不断增大, 振子的动能不断增大, A 错误, B 正确;

C. 在 0.1-0.2s 内, 由题图可知, 振子从平衡位置向负的最大位移处运动, 则有振子速度方向沿 x 轴负方向, C 错误;

D. 由题图可知, 振子的振动周期为 0.4s, 振幅为 4cm, 因此振子在 0.4s 内的振动的路程等于 $4A=16\text{cm}$, D 错误。

故选 B。

6. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 光发生明显衍射现象的条件是障碍物的尺寸小于或等于光的波长, 而可见光的波长是微米数量级, 人眼的瞳孔的直径是毫米数量级, 所以不会发生明显衍射现象, 故 A 项错误;

B. 若眼睛的瞳孔是微米数量级, 可见光通过瞳孔的时候会发生明显的衍射现象, 且各种不同颜色的光发生衍射时的条纹间距不相同, 这时所看到的世界将是扭曲的, 色彩斑斓的, 故 B 项错误;

C. 通过一个偏振片观察自然光, 因为自然光不是偏振光, 所以转动偏振片的过程中不会看到明显的亮暗变化, 故 C 项正确;

D. 光源高速靠近观测者时, 根据多普勒效应, 观测者接收到的光波频率会升高, 故 D 项错误。

故选 C。

7. 【答案】D

【解析】

【详解】交流电的有效值是根据其热效应定义的, 它是从电流产生焦耳热相等的角度出发, 使交流电与恒定电流等效。设交流电的有效值为 I , 令该交变电流通过一阻值为 R 的纯电阻, 在一个周期内有

$$PRT=I_1^2R\frac{T}{2}+I_2^2R\frac{T}{2}$$

所以该交流电的有效值为

$$I=\sqrt{\frac{I_1^2+I_2^2}{2}}=5\text{ A}$$

故选 D。

8. 【答案】A

【解析】

【详解】ABC. 若探测装置从无磁场区进入强磁场区，磁敏电阻的阻值增大，整个回路总的电阻增大，总电流强度减小，电流表的示数减小，电源内电阻消耗的功率减小，路端电压升高，电灯 L 亮度变亮，A 正确，B、C 错误；

D. 当电源的内电阻等于外电阻时，电源的输出功率最大，由于没有给出内电阻与外电阻之间的关系，因此当外电阻增加时，无法判断电源的输出功率如何变化，D 错误。

故选 A。

9. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 由于理想变压器输入电压 U_1 不变，根据理想变压器原、副线圈电压之比等于匝数比可知

$$U_2=\frac{1}{2}U_1$$

因此 U_2 大小不变，故 A 错误；

BD. 当滑动变阻器 R 的滑片 P 由 a 端向 b 端缓慢滑动时，接入电路的阻值变小，电路总电阻变小，由于 U_2 大小不变，根据欧姆定律可得 I_2 增大，由于

$$P_{\text{出}}=U_2I_2$$

因此该理想变压器的输出功率变大，由于理想变压器的输入功率等于输出功率，因此输入功率也变大，而输入电压 U_1 不变，因此 I_1 增大，故 B 错误，D 正确；

C. 根据理想变压器原、副线圈电流之比等于匝数反比可得

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}=\frac{1}{2}$$

故 C 错误。

故选 D。

10. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 由于没有明确 a 、 b 与波源的关系，因此无法判断波是由 a 向 b 传播还是由 b 向 a 传播，A 错误；

BC. 由图可知，该波的周期为

$$T = 4s$$

若波从 a 向 b 传播，则从 a 传到 b 的时间为

$$t = \frac{4n+1}{4}T$$

因此波速为

$$v = \frac{x}{t} = \frac{6}{4n+1} \text{m/s} \quad (\text{其中 } n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

代入数据可知波速可能值为 6m/s , $\frac{6}{5}\text{m/s}$, $\frac{2}{3}\text{m/s}$ ……

根据

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

可得

$$\lambda = vT = \frac{6}{4n+1} \times 4\text{m} = \frac{24}{4n+1} \text{m} \quad (\text{其中 } n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

代入数据可知波长可能值为 24m , 4.8m , $\frac{8}{3}\text{m}$ ……

若波从 b 向 a 传播，则从 b 传到 a 的时间为

$$t = \frac{4n+3}{4}T \quad (\text{其中 } n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

因此波速为

$$v = \frac{x}{t} = \frac{6}{4n+3} \text{m/s} \quad (\text{其中 } n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

代入数据可知波速可能值为 2m/s , $\frac{6}{7}\text{m/s}$, $\frac{6}{11}\text{m/s}$ ……

根据

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

可得

$$\lambda = vT = \frac{6}{4n+3} \times 4\text{m} = \frac{24}{4n+3} \text{m} \quad (\text{其中 } n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

代入数据可知波长可能值为 8m , $\frac{24}{7}\text{m}$, $\frac{24}{11}\text{m}$, $\frac{8}{5}\text{m}$ ……

B 错误, C 正确;

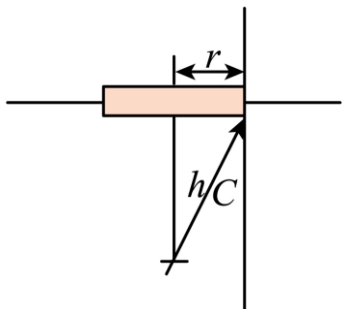
D. 由于无法判断波源起振的方向, 因此无法判断介质中各质点开始振动的方向, D 错误。

故选 C。

11. 【答案】D

【解析】

【详解】AB. 由题意知，大头针的最底部反射的光线照射到软木塞的边缘恰好全反射，如图



则

$$\sin C = \frac{r}{\sqrt{h^2 + r^2}}$$

此液体的折射率

$$n = \frac{1}{\sin C} = \frac{\sqrt{h^2 + r^2}}{r}$$

故 AB 错误；

CD. 由

$$n = \frac{c}{v}$$

可知光在此液体中的速度

$$v = \frac{c}{n} = \frac{rc}{\sqrt{h^2 + r^2}}$$

故 C 错误，D 正确。

故选 D。

12. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 选择 aa' 两面间距较大的玻璃砖可以减小测量误差，从而减小实验误差，故 A 正确；

B. 光线在 a 面的折射角等于在 a' 面的入射角，则实验中入射角 θ 过大也不可能导致图中光线发生全反射，故 B 错误；

C. 减小 C 、 D 两大头针的距离，会增大测量误差，从而增大实验误差，故 C 错误；

D. 根据该实验原理可知，若玻璃砖两面不平行，只会导致入射光线和出射光线不平行，入射角和出射角大小不会变化，因此测得的折射率不变，故 D 错误。

故选 A。

13. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 电容器内电场方向向上，下极板带正电，根据电流的方向，正电荷正在流向下极板，因此电容器处于充电过程，选项 A 错误；

B. 电容器的带电量越来越多，内部电场强度越来越大，选项 B 正确；

C. 该变化电场产生磁场方向等效成向上的电流产生磁场的方向，根据右手螺旋定则可知，电场产生的磁场逆时针方向（俯视），选项 C 错误；

D. 当两极板间电场最强时，电容器充电完毕，回路的电流最小，因此产生的磁场最小，选项 D 错误。

故选 B。

14. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 手机对特定频率的无线电波产生的振荡电流最大，其他频率的产生的振动频率较小，A 错误；

B. 电磁波的传播速度与光速相同，与电磁波的频率无关，B 错误；

C. 手机金属边框长度几十厘米，因此无线电波长在几米数量级，根据

$$c = \lambda \cdot f$$

可知手机信号的频率估计在 100MHz 左右数量级，C 错误；

D. 手机天线在发射信号时，天线上会形成 LC 振荡电路，因此会有电荷出现，且周期性变化，D 正确。

故选 D。

二、本题共 2 小题，共 18 分。把答案填在答题纸相应的横线上。

15. 【答案】 ①. 67.5 ②. B ③. $\frac{4\pi^2(l_B - l_A)}{T_B^2 - T_A^2}$ ④. 无影响

【解析】

【详解】(1) [1]秒表的读数

$$t = 60s + 7.5s = 67.5s$$

(2) [2]根据

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

可得

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2}l$$

A. 对重力加速度的测量，有影响的是摆长 l 和周期 T ，与振幅无关，A 错误；

B. 若将摆球 n 次全振动的时间记为 $n-1$ 次全振动的时间，则测量的周期偏大，从而测得的重力加速度数值小于当地的重力加速度的实际值，B 正确；

C. 若误将摆线长与小球直径之和记为摆长，则摆长测量值偏大，从而测得的重力加速度数值大于当地的重力加速度的实际值，C 错误。

故选 B。

(3) [3]根据

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

整理得

$$l = \frac{g}{4\pi^2} T^2$$

可知图像的斜率

$$k = \frac{g}{4\pi^2} = \frac{l_B - l_A}{T_B^2 - T_A^2}$$

解得

$$g = \frac{4\pi^2(l_B - l_A)}{T_B^2 - T_A^2}$$

[4]无论小球是否均匀， $l_B - l_A$ 的差值与小球是否均匀无关，因此小球质量分布不均匀对测量结果无影响。

16. 【答案】 ①. A##C ②. B ③. 2.45 ④. 1.92 ⑤. 6.40×10^{-7} ⑥. 取下红色滤光片后，光源变为白色光，用白光做光源时，中央部位没有光程差，亮条纹是白色；由于各色光波长不同，条纹间距也不同，因此在中央亮条纹两侧出现彩色条纹，且对称分布。

【解析】

【详解】(1) [1] A. 在双缝干涉测光的波长实验中，应先使光源变为一个线光源，再变为频率相等的两个线光源，因此②和③两个元件分别是单缝和双缝，且顺序不能调换，A 正确；

B. 由干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知，干涉条纹间距与双缝间距 d 有关，与②和③两个元件之间距离无关，B 错误；

C. 实验时，必须使光学元件的中心、遮光筒与测量头在同一轴线，否则光源开启后测量头看不到亮光，C 正确。

故选 AC；

(2) [2] A. 由干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知，将红色滤光片改为绿色滤光片，光的波长变小，干涉条纹间距会变的更小，A 错误；

B. 适当增大双缝与屏之间的距离，即增大 l ，由条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知，干涉条纹间距会增大，B 正确；

C. 适当增大双缝之间的间距，即 d 增大，由条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可知，干涉条纹间距会变的更小，C 错误。

故选 B；

(3) [3]由题图 3 可知，20 分度的游标卡尺的主尺的读数为 2mm，游标尺的读数：游标尺的第 9 条刻度线与主尺的某刻度线对齐，读数则有 $0.05\text{mm} \times 9 = 0.45\text{mm}$ ，则游标卡尺示数为 $2\text{mm} + 0.45\text{mm} = 2.45\text{mm}$ 。

[4] 在开始测量时,分划板上的中心刻线刚好与第1条亮纹中心重合,读数为2.45mm,中心刻线与第6条亮纹中心重合,读数为12.05mm,则有

$$\Delta x = \frac{12.05 - 2.45}{6 - 1} \text{ mm} = 1.92 \text{ mm}$$

[5] 由干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 可得

$$\lambda = \frac{\Delta x \cdot d}{l} = \frac{1.92 \times 10^{-3} \times 0.20 \times 10^{-3}}{600 \times 10^{-3}} \text{ m} = 6.40 \times 10^{-7} \text{ m}$$

(4) [6] 取下红色滤光片后,光源变为白色光,用白光做光源时,中央部位没有光程差,亮条纹是白色;由于各色光波长不同,条纹间距也不同,因此在中央亮条纹两侧出现彩色条纹且对称分布。

三、本题共4小题,共40分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。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。把解答过程填在答题纸相应的空白处。

17. 【答案】(1) 20V; (2) 15V; (3) 157 J

【解析】

【详解】(1) 线圈中感应电动势的最大值

$$E_m = nBL_1L_2\omega = 20\text{V}$$

(2) 线圈中感应电流 最大值

$$I_m = \frac{E_m}{R+r} = 5.0\text{A}$$

电阻 R 两端电压的最大值

$$U_m = I_m R = 15\text{V}$$

(3) 线圈转动一周的时间

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \pi \text{ s}$$

线圈中感应电流的有效值

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ A}$$

线圈转动一周的过程中,电流通过整个回路产生的焦耳热

$$Q = I^2(R+r)T = 50\pi \text{ J} \approx 157 \text{ J}$$

18. 【答案】(1) 极板 D_2 电势高于 D_1 , $U = Ed$; (2) $v = \frac{E}{B}$; (3) $\frac{e}{m} = \frac{E}{B^2 R}$

【解析】

【详解】(1) 根据电子偏转的方向可以判断电场的方向向上,因此极板 D_2 电势高于 D_1 . 两极板电压

$$U = Ed$$

(2) 电子在电场力和磁场力作用下匀速运动, 设电子的电荷量为 e , 由平衡条件可知

$$eE = evB$$

则

$$v = \frac{E}{B}$$

(3) 电子 磁场中做匀速圆周运动, 由牛顿第二定律得

$$evB = m \frac{v^2}{R}$$

由于

$$v = \frac{E}{B}$$

代入得

$$\frac{e}{m} = \frac{E}{B^2 R}$$

19. 【答案】(1) $1.8 \times 10^4 \text{ W}$; (2) 12A, 1440V; (3) $\frac{1}{5}$, $\frac{72}{11}$

【解析】

【详解】取 Δt 时间的河水为研究对象, 其质量

$$m = \rho Q \cdot \Delta t \quad ①$$

河水减少的重力势能

$$\Delta E_p = mgh \quad ②$$

发电机的输出功率

$$P = \frac{\Delta E_p \times 62.5\% \times 90\%}{\Delta t} \quad ③$$

联立①②③式, 代入数据解得

$$P = 1.8 \times 10^4 \text{ W}$$

(2) 如图所示, 因为是理想变压器, 所以

$$P = P_1 = P_2$$

则线路上损失功率

$$P_{\text{线}} = P \times 4\% \quad ④$$

$$P_{\text{线}} = I_{\text{线}}^2 R \quad ⑤$$

联立④⑤式, 代入数据解得

$$I_{\text{线}} = 12 \text{ A}$$

又因为

$$P_2 = U_2 I_{\text{线}}$$

则升压变压器输出电压

$$U_2 = 1500 \text{ V}$$

输电线上损失的电压

$$U_{\text{线}} = I_{\text{线}} R = 60 \text{ V}$$

则

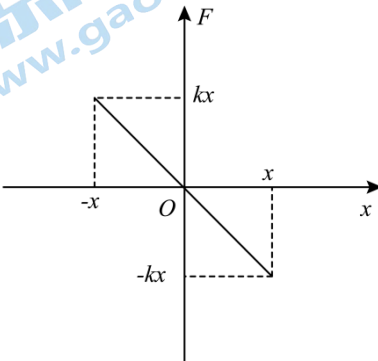
$$U_3 = U_2 - U_{\text{线}} = 1440 \text{ V}$$

(3) 对于升压变压器有

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{5}$$

对于降压变压器有

$$\frac{n_3}{n_4} = \frac{U_3}{U_4} = \frac{72}{11}$$

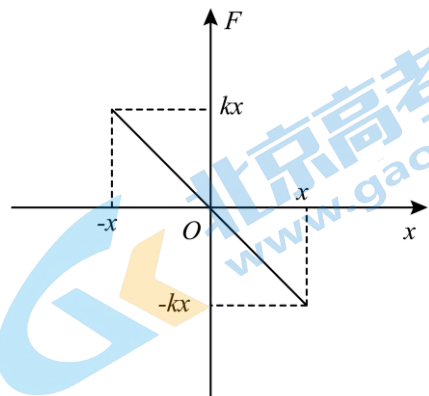
20. 【答案】(1) a.  , $E_p = \frac{1}{2} kx^2$; b. $v = \sqrt{\frac{k}{m}(A^2 - x^2)}$; (2) a.

$E_c = \frac{1}{2C} q^2$; b. $-m \frac{\Delta v}{\Delta t} = kx$, $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$, 依据一：从单位看其合理性。 $\sqrt{\frac{m}{k}}$ 的单位为 s, 恰好为时间的单位。

依据二：从决定因素上看其合理性。弹簧振子小球质量 m 越大, k 越小, 相同位移下加速度大小 $a = \frac{kx}{m}$ 就越小, 运动时间就越长, 因而周期 T 就越大。

【解析】

【详解】(1) a. $F-x$ 图像如图所示。



在 $F-x$ 图中，图线与 x 轴围成的面积对应弹力做的功。小球从平衡位置到位移为 x 处的过程中，弹簧弹力做功

$$W = -\frac{1}{2} \cdot x \cdot kx = -\frac{1}{2} kx^2$$

设小球 位移为 x 时，弹簧的弹性势能为 E_p ，根据功能关系有

$$W = 0 - E_p$$

所以

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

b. 由能量守恒定律有

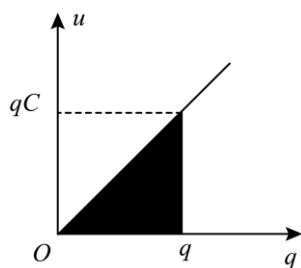
$$\frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} kA^2$$

整理得

$$v = \sqrt{\frac{k}{m} (A^2 - x^2)}$$

(2) a. 电容器电压 u 随电荷量 q 变化的关系图线如图所示。类比情境 1，由 $u-q$ 图像及功能关系可知，图线下的面积表示电荷量为 q 时电容器储存的电场能，可得

$$E_c = \frac{1}{2C} q^2$$



b.

填表①

$$-m \frac{\Delta v}{\Delta t} = kx$$

填表②

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

依据一：从单位看其合理性。 $\sqrt{\frac{m}{k}}$ 的单位为 s，恰好为时间的单位。

依据二：从决定因素上看其合理性。弹簧振子小球质量 m 越大， k 越小，相同位移下加速度大小 $a = \frac{kx}{m}$ 就越小，运动时间就越长，因而周期 T 就越大。



关注北京高考在线官方微信：**京考一点通**（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

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



京考一点通