

2021 北京房山高二（上）期末

物 理

本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题纸交回，试卷自行保存。

一、单项选择题（每小题 3 分，共 42 分。）

1. 在下列物理量中，属于矢量的是

- A. 电势差 B. 电场强度 C. 电势能 D. 电动势

2. 如图 1 所示，实线表示某静电场的电场线，虚线表示该电场的等势面。下列判断正确的是

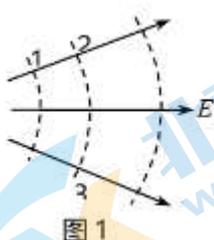


图 1

- A. 1、2 两点的场强相同
B. 2、3 两点的场强相同
C. 1、2 两点的电势相同
D. 2、3 两点的电势相同

3. 如图 2 是描述电容 C 、带电荷量 Q 、电势差 U 之间的相互关系的图线，对于给定的电容器，下列关系不正确的是

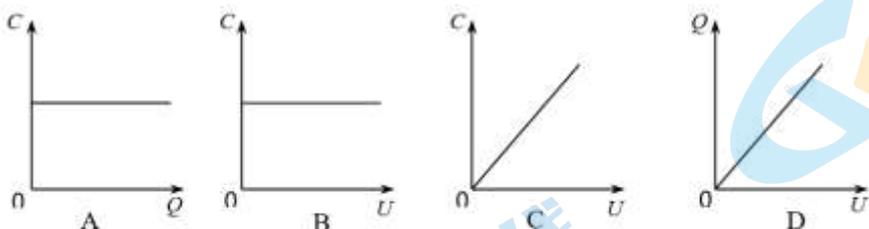


图 2

4. 下列说法是某同学对概念、公式的理解，其中正确的是

- A. 根据电场强度定义式 $E = \frac{F}{q}$ ，电场中某点的电场强度和试探电荷的电荷量 q 无关
B. 根据公式 $B = \frac{F}{IL}$ 可知，磁感应强度 B 与通电导线所受到的磁场力 F 成正比，与电流 I 和导线长度 L 的乘积 IL 成反比
C. 电荷在电场中某点所受静电力的方向就是这点电场强度的方向

D. 磁场中某点磁感应强度 B 的方向，与通电导线在该点所受磁场力 F 的方向相同

5. 如图 3 所示，根据某实验作出关于金属导体 A 、 B 的伏安特性曲线。则从图像中可以看出

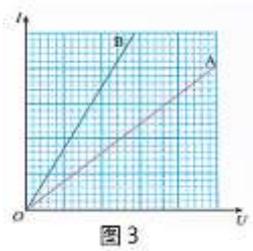


图 3

- A. $R_A=R_B$ B. $R_A>R_B$ C. $R_A<R_B$ D. $2R_A=R_B$

6. 在如图 4 所示的电路中，电源的电动势为 E ，内阻为 r 。当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时

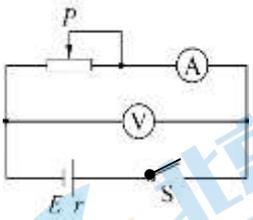


图 4

- A. 电流表的示数变大，电压表的示数变大
B. 电流表的示数变大，电压表的示数变小
C. 电流表的示数变小，电压表的示数变大
D. 电流表的示数变小，电压表的示数变小

7. 用控制变量法可以研究影响平行板电容器电容的因素，如图 5 所示，两极板间的距离为 d ，静电计指针偏角 θ 随极板间电压变化而变化。实验中极板所带电荷量不变

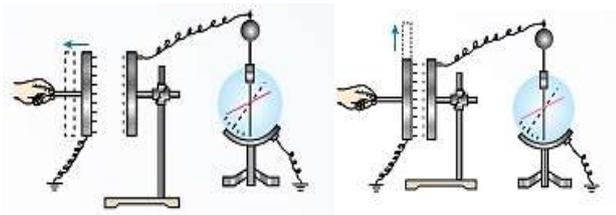


图 5

- A. 若保持 S 不变，增大 d ，则 θ 变大
B. 若保持 S 不变，增大 d ，则 θ 变小
C. 若保持 d 不变，减小 S ，则 θ 变小
D. 若保持 d 不变，减小 S ，则 θ 不变

8. 如图 6 所示，等间距的平行实线表示电场线，虚线表示一个带负电的粒子在该电场中运动的轨迹， a 、 b 为运动轨迹上的两点。若不计粒子所受重力和空气阻力的影响，带电粒子仅在静电力作用下从 a 向 b 运动过程中，下列说法正确的是

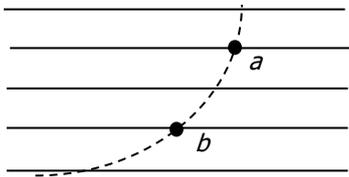


图 6

- A. 场强方向一定是沿图中实线向左
- B. 该粒子运动过程中速度不断增大
- C. 静电力对该粒子做负功
- D. 该粒子在 a 点的电势能小于在 b 点的电势能

9. 通电矩形导线框 $abcd$ 与无限长通电直导线 MN 在同一平面内，电流方向如图 7 所示， ab 边与 MN 平行，关于 MN 的磁场对线框的作用，下列叙述正确的是

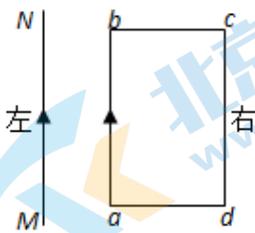


图 7

- A. 线框有两边所受的安培力方向相同
- B. 线框所受安培力的合力为零
- C. 线框所受安培力的合力方向向右
- D. 线框所受安培力的合力方向向左

10. 如图 8 所示，两平行金属板中有相互垂直的匀强电场和匀强磁场，带正电的粒子（不计粒子的重力）从两板中央垂直电场、磁场入射。它在金属板间运动的轨迹为水平直线，如图中虚线所示。若使粒子飞越金属板间的过程中向上板偏移，则可以采取下列的正确措施为

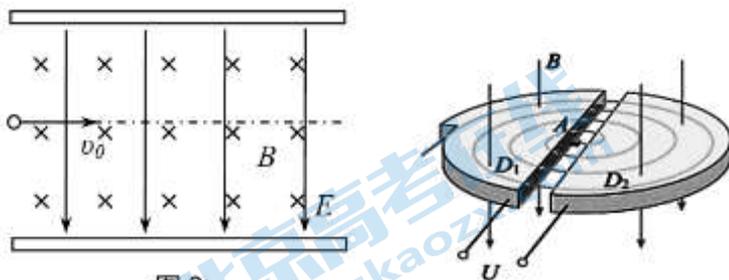


图 8

- A. 使电场强度增大
- B. 使粒子电量增大
- C. 使入射速度增大
- D. 使磁感应强度减小

11. 1930年劳伦斯制成了世界上第一台回旋加速器，其原理如图9所示，这台加速器由两个铜质D形盒 D_1 、 D_2 构成，其间留有空隙，下列说法正确的是

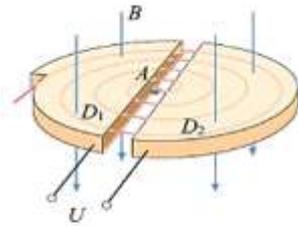


图9

- A. 回旋加速器是利用电场来加速带电粒子，利用磁场使带电粒子旋转的
 - B. 带电粒子在回旋加速器中不断被加速，因而它做匀速圆周运动一周的时间越来越短
 - C. 两D形盒间所加交变电压越大，同一带电粒子离开加速器时的动能就越大
 - D. 交变电流的周期是带电粒子做匀速圆周运动周期的一半
12. 如图10所示是科学史上的一张著名的实验照片，显示一个带电粒子在云室中穿过某种金属板运动的径迹。云室旋转在匀强磁场中，磁场方向垂直照片向里。云室中横放的金属板对带电粒子的运动起阻碍作用。分析此径迹可知粒子



图10

- A. 带正电，由下往上运动
 - B. 带正电，由上往下运动
 - C. 带负电，由上往下运动
 - D. 带负电，由下往上运动
13. 如图11所示是洛伦兹力演示仪的实物图和示意图。电子枪可以发射电子束。玻璃泡内充有稀薄的气体，在电子束通过时能够显示电子的径迹。励磁线圈能够在两个线圈之间产生匀强磁场，磁场的方向与两个线圈中心的连线平行。

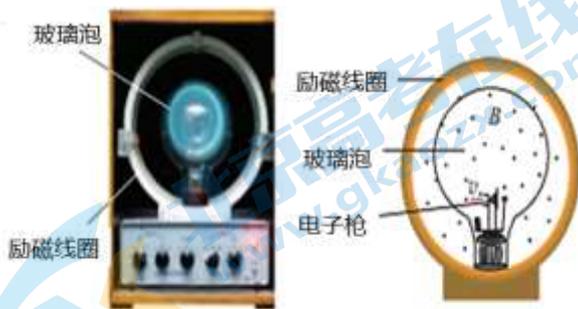


图11

- A. 只增大电子枪的加速电压，轨道半径不变
- B. 只增大电子枪的加速电压，轨道半径变小

C. 只增大励磁线圈中的电流, 轨道半径不变

D. 只增大励磁线圈中的电流, 轨道半径变小

14. 麦克斯韦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 12 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

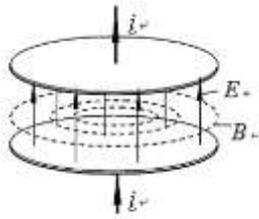


图 12

- A. 电容器正在充电
B. 两平行板间的电场强度 E 在减小
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

二、实验题 (每空 2 分, 共 18 分。)

15. 用图 13 所示的实验装置研究小车速度随时间变化的规律。主要实验步骤如下:

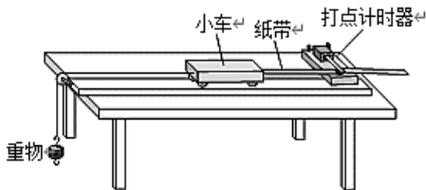


图 13

- a. 安装好实验器材。接通电源后, 让拖着纸带的小车沿长木板运动, 重复几次。
b. 选出一条点迹清晰的纸带, 找一个合适的点当作计时起点 O ($t=0$), 然后每隔相同的时间间隔 T 选取一个计数点, 如图 14 中 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 所示。



图 14

- c. 通过测量、计算可以得到在打 A 、 B 、 C 、 D 、 E 点时小车的速度, 分别记作 v_1 、 v_2 、 v_3 、 v_4 、 v_5
d. 以速度 v 为纵轴、时间 t 为横轴建立直角坐标系, 在坐标纸上描点, 如图 15 所示。

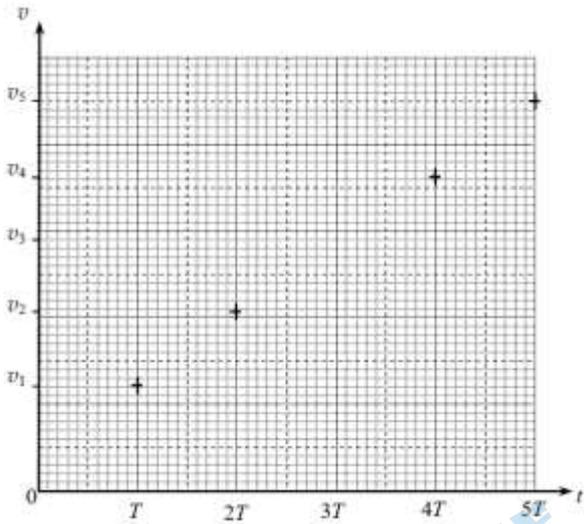


图 15

结合上述实验步骤，请你完成下列任务：

(1) 在下列仪器和器材中，还需要使用的有_____ (填选项前的字母)。

- A. 电压合适的 50 Hz 交流电源 B. 刻度尺
C. 电压可调的直流电源 D. 秒表 E. 天平(含砝码)

(2) 在图 15 中已标出计数点 A、B、D、E 对应的坐标点，请在该图中标出计数点 C 对应的坐标点，并画出 $v-t$ 图像。

(3) 观察 $v-t$ 图像，判断小车做什么运动，并说明理由。

16. 在“测定金属的电阻率”的实验中，某同学进行了如下操作：

(1) 用毫米刻度尺测量接入电路中的金属丝的有效长度 l 。再用螺旋测微器测量金属丝的直径 D ，某次测量结果如图 16 所示，则这次测量的读数 $D=$ _____ mm。

(2) 为了合理选择实验方案和器材，首先使用欧姆表($\times 1$ 挡)粗测拟接入电路的金属丝的阻值 R 。欧姆调零后，将表笔分别与金属丝两端连接，某次测量结果如图 17 所示，则这次测量的读数 $R=$ _____ Ω 。



图 17

(3) 使用电流表和电压表准确测量金属丝的阻值。为了安全、准确、方便地完成实验，除电源(电动势为 4V，内阻很小)、待测电阻丝、导线、滑动变阻器 R_1 (总阻值 10Ω ，额定电流 2A)、开关外，电压表应选用_____，电流表应选用_____ (选填器材前的字母)。

- A. 电压表 V_1 (量程 3V, 内阻约 $3k\Omega$)
 B. 电压表 V_2 (量程 15V, 内阻约 $15k\Omega$)
 C. 电流表 A_1 (量程 600mA, 内阻约 1Ω)
 D. 电流表 A_2 (量程 3A, 内阻约 0.02Ω)

(4) 若某次测量中, 电压表和电流表读数分别为 U 和 I , 请用上述直接测量的物理量(D 、 I 、 U 、 I)写出电阻率 ρ 的计算式: $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

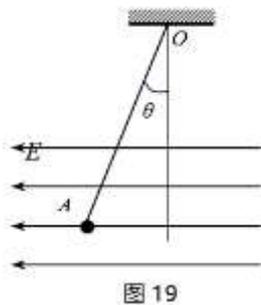
(5) 若采用图 18 所示的电路测量金属丝的电阻, 仅考虑电压表内阻的影响, 将电压表的左端从 a 点换接到 b 点, 电流表的示数 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“变大”“变小”“不变”), 请分析原因 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、计算论证题 (本题共 4 小题, 共 40 分。)

解题要求: 写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题, 结果必须明确写出数值和单位。

17. (9 分) 如图 19 所示, 细线一端悬于 O 点, 另一端系一质量为 m 、电荷量 q 的小球, 将它们放在水平方向的匀强电场中, 小球静止时的位置为 A 点, 小球静止时细线与竖直方向成 θ 角。

- (1) 画出小球的受力示意图;
- (2) 求该匀强电场的电场强度 E 的大小;
- (3) 若在图示位置将细绳剪断, 说明并分析小球将做什么运动。



18. (9 分) 如图 20 所示为某公园的大型滑梯, 滑梯长度 $L=10m$, 滑梯平面与水平面夹角 $\theta=37^\circ$, 滑梯底端与水平面平滑连接。一质量为 $60kg$ 的同学从滑梯顶端由静止滑下, 与倾斜接触面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, $g=10m/s^2$, 求:

- (1) 该同学沿滑梯滑至底端过程中重力所做的功;
- (2) 该同学沿滑梯滑至底端过程中受到的摩擦力大小;
- (3) 该同学沿滑梯滑至底端时的速度大小。



19. (10分) 如图 21 所示, 两相同极板 A 与 B 的长度 l 为 6.0 cm , 相距 d 为 2 cm , 极板间的电压 U 为 200 V 。一个电子沿平行于板面的方向射入电场中, 射入时的速度 $v_0 = 3.0 \times 10^7\text{ m/s}$, 电子电荷量 $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$, 质量 $m = 9.1 \times 10^{-31}\text{ kg}$, g 取 10 m/s^2 。把两板间的电场看作匀强电场, 求:

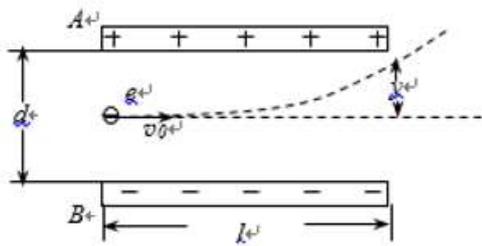


图 21

- (1) 电子重力与所受静电力的比值;
 - (2) 电子的加速度大小;
 - (3) 电子射出电场时沿垂直于板面方向偏移的距离 y 的大小。
20. (12分) 对于同一物理问题, 常常可以从宏观与微观两个不同角度进行分析研究, 宏观规律是由微观机理所决定, 找出二者的内在联系, 从而更加深刻地理解其物理本质。

如图 22 所示, 一段横截面积为 S 的直导线, 单位体积内有 n 个自由电子, 自由电子电量为 e 。该导线通有电流时, 假设自由电子定向移动的速率均为 v 。

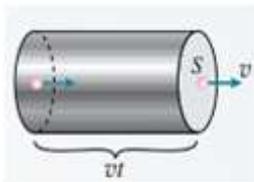


图 22

- (1) 请根据电流的公式 $I = \frac{q}{t}$, 推导电流微观表达式 I ;
- (2) 原子中的电子绕原子核的运动可以等效为环形电流。设氢原子的电子以速率 v 在半径为 r 的圆周轨道上绕核运动, 电子的电荷量为 e , 等效电流有多大?
- (3) 如图 23 所示, 将图 22 所示导线放在匀强磁场中, 电流方向垂直于磁感应强度 B , 导线所受安培力大小为 $F_{安}$, 导线内自由电子所受洛伦兹力的矢量和在宏观上表现为安培力, 请你尝试由安培力的表达式推导出洛伦兹力的表达式。

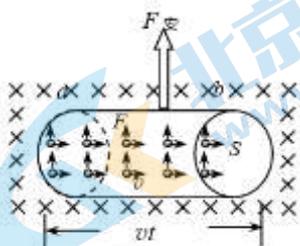


图 23

2021 北京房山高 二（上） 期末物理

参考答案

一、单项选择题（每小题 3 分，共 42 分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	D	C	A	B	C	A
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	D	C	A	B	D	A

二、填空题（每空 2 分，共 12 分）

15. (1) AB

(2) 如图所示：

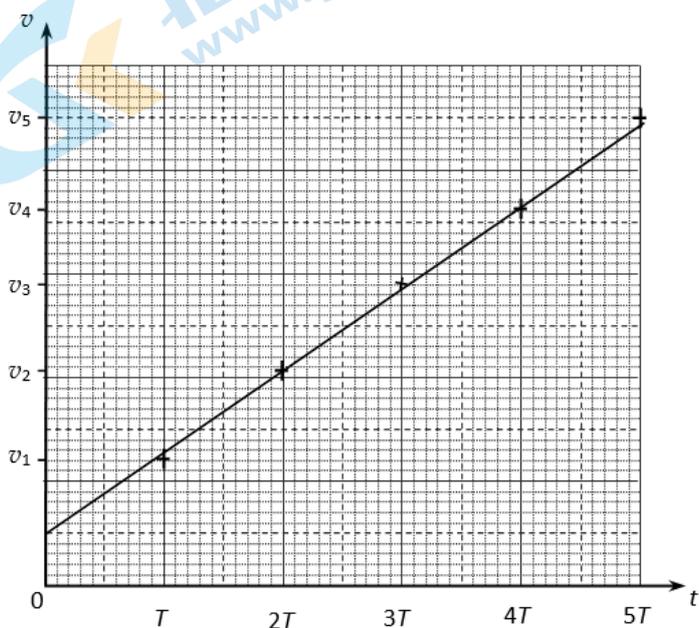


图 15

(3) 小车运动 $v-t$ 图像是一条倾斜直线，加速度恒定，做匀加速直线运动

16. (1) 0.436 (2) 3 (3) A C

(4)

$$\rho = \frac{\pi D^2 U}{4Il}$$

(5) 变大 电压表的分流作用影响

三、计算论证题（本题共 4 小题，共 40 分。）

解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

17. (9 分)

解：（1）受力分析如图所示：

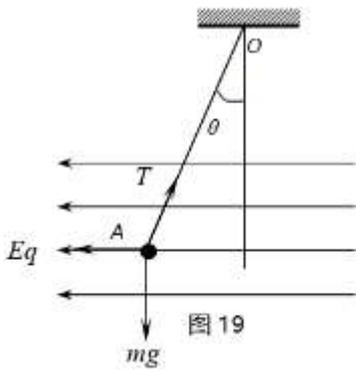
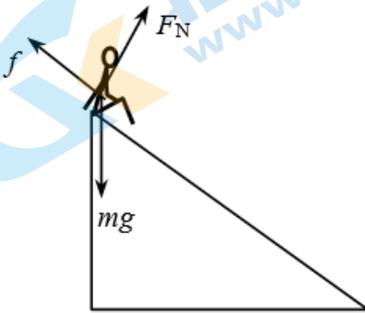


图 19

..... (3分)

（2）由三角形关系： $\frac{Eq}{mg} = \tan \theta$ ，则 $E = \frac{mg \tan \theta}{q}$ (3分)

（3）剪断细绳后，小球受重力和静电力，均为恒力，则合力恒定不变，小球将做初速度为零的匀加速直线运动 (3分)



18. (9分)

解：（1）重力做功： $w = mgL \sin \theta = 60 \times 10 \times 10 \times 0.6 = 3600J$ (3分)

（2）滑至底端过程所受摩擦力

$$f = \mu mg \cos \theta = 0.5 \times 60 \times 10 \times 0.8 = 240N \text{ (3分)}$$

（3）由动能定理得： $mgL \sin \theta - fL = \frac{1}{2}mv^2 - 0$

可得： $v = 2\sqrt{10}m/s$ (3分)

19. (10分)

解：（1）电子的重力： $mg = 9.1 \times 10^{-31} \times 10 = 9.1 \times 10^{-30} N$

电子受静电力： $Eq = \frac{Uq}{d} = \frac{200 \times 1.6 \times 10^{-19}}{0.02} = 1.6 \times 10^{-15} N$

二者比值： $\frac{mg}{Eq} = 5.7 \times 10^{-15}$ (3分)

（2）忽略电子的重力，电子只在静电力作用下运动：

$$a = \frac{Eq}{m} = \frac{Uq}{dm}, \quad a = 1.8 \times 10^{15} \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 电子在电场中运动的时间 } t = \frac{l}{v_0} = \frac{6 \times 10^{-2}}{3 \times 10^7} = 2 \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$\text{偏转距离: } y = \frac{1}{2} at^2 = 3.6 \times 10^{-3} \text{ m} \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

20. (12 分)

解: (1) 通过导体横截面的电荷量: $q = nesvt$

$$\text{由 } I = \frac{q}{t} \text{ 得, 电流微观表达式: } I = nesv \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 电子绕核旋转一周时间: } T = \frac{2\pi r}{v}$$

$$\text{等效电流: } I = \frac{e}{T} = \frac{ev}{2\pi r} \dots\dots\dots (4 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 安培力: } F_{\text{安}} = BIL = Bnesv \cdot vt$$

通过导体横截面自由电子个数: $N = nsvt$

$$\text{洛伦兹力的矢量和在宏观上表现为安培力, 则洛伦兹力: } f = \frac{F_{\text{安}}}{N} = Bev \quad (4 \text{ 分})$$

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