2025 北京高三一模物理汇编
压轴选择

一、单选题

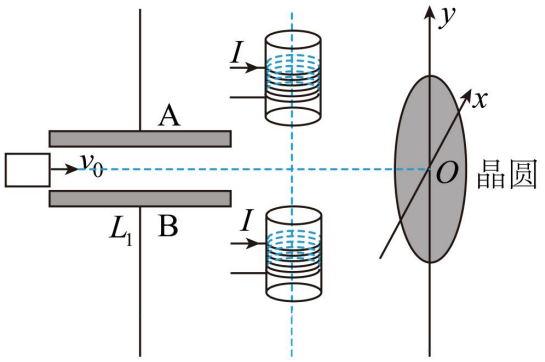
1.（2025 北京朝阳高三一模）用多用电表的直流电压挡直接测量一节干电池两端的电压，把测量值作为电动势。下列说法正确的是（　）

A．由于系统误差，该测量值大于真实值

B．电压表的内阻较大时，系统误差较大

C．干电池的内阻较大时，系统误差较大

2.（2025 北京房山高三一模）半导体掺杂是集成电路生产中最基础的工作。如图所示为某晶圆掺杂机的简化模型图，平行金属板 A、B 间电压为 U，产生竖直方向的匀强电场。上下两同轴的电磁线圈间的磁场可视为匀强磁场，其磁感应强度与所通电流I成正比。由左侧离子发生器（图中没画出）产生电量为 q、质量为 m 的离子，以速度v_0沿电场的中央轴线飞入电场，当 U=0、I=0 时，离子恰好打到晶圆圆心O点。已知晶圆垂直纸面放置，在晶圆面内 xOy 坐标系中，x 轴为水平方向、y 轴为竖直方向，若掺杂操作过程中，离子全部打在晶圆上，忽略离子的重力、空气阻力和离子间的相互作用力。在上述过程中，下列说法正确的是（　　）



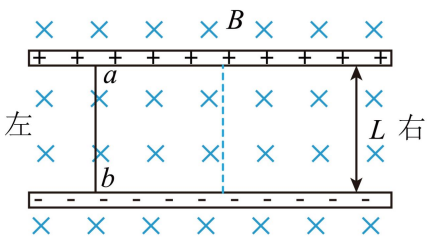
A．U 越大，离子在竖直方向上偏离的位移越大，离子穿过两极板的时间越短

B．当 I=0 时，离子在竖直方向上的偏离位移与 U 成反比

C．当 U=0 时，只要 I≠0，无论I多大，离子都不可能打在 x 轴上

D．经过电场和磁场后，离子打在晶圆上的动能与电流I的大小无关

3.（2025 北京石景山高三一模）如图所示，一充好电的平行板电容器放在光滑绝缘水平面上，两极板垂直于水平面，相距为 L，匀强磁场方向垂直水平面向下，磁感应强度大小为 B。t=0 时刻，将一长度为 L 的导体棒 ab 垂直极板放在两极板之间的水平面上，从静止释放，t_1 时刻导体棒经过图中虚线位置时电流大小为 i（i≠0），此时导体棒动量变化率为 k。运动中导体棒始终与极板接触良好，不计一切摩擦。下列说法正确的是（　　）



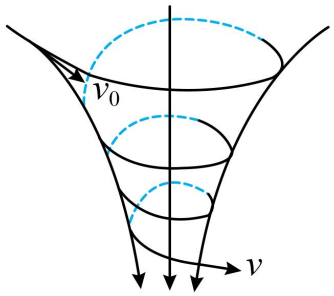
A．0~t_1 时间内，导体棒的动量变化量一定大于 kt_1

B．0~t_1时间内，导体棒的动量变化量一定小于 kt_1

C．k 的方向水平向左

D．k 的大小为 iL

4．（2025 北京丰台高三一模）地磁场可以阻挡能量很高的太阳风粒子到达地球表面。地球北极附近的磁场如图所示，某带电粒子从弱磁场区向强磁场区前进时做螺旋线运动，不计粒子的重力和一切阻力，下列说法正确的是（　　）



A．该粒子带负电

B．从弱磁场区到强磁场区的过程中粒子的速率逐渐减小

C．粒子每旋转一周沿轴线方向运动的距离不变

D．粒子有可能从强磁场区域返回到弱磁场区域

5．（2025 北京延庆高三一模）类比是研究问题的常用方法。与电路类比就可以得到关于“磁路”（磁感线的通路）的一些基本概念和公式。在电路中可以靠电动势来维持电流，在磁路中靠“磁动势”来维持铁芯中的磁场，如图 1 所示，磁动势 $E_m=NI$，其中 N 为线圈的匝数，I 为通过线圈中的电流。类比闭合电路的欧姆定律，磁路也存在闭合磁路的欧姆定律 $E_m=\Phi R_m$，其中Φ为磁通量，R_m 被称为磁阻，磁阻所满足的磁阻定律与电阻定律具有相同的形式，磁阻率可类比电阻率，磁路的串、并联规律可类比电路的串、并联规律。结合以上关于磁路的信息以及你所学过的知识，下列说法不正确的是（　　）

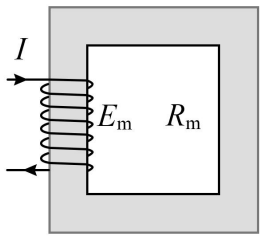


图1

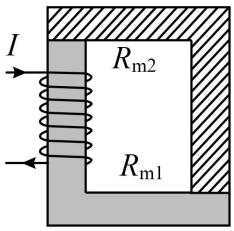


图2

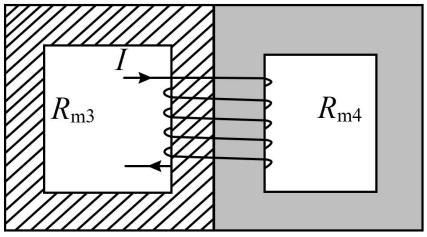


图3

A．变压器铁芯的磁阻率远小于空气的磁阻率

B．在国际单位制中，磁阻的单位可以表示为 $\frac{\mathrm{A}^2\cdot\mathrm{s}^2}{\mathrm{kg}\cdot\mathrm{m}^2}$

C．不考虑漏磁，图 2 所示的串联磁路满足 $E_m=\Phi(R_{m1}+R_{m2})$

D．不考虑漏磁，在图 3 所示的并联磁路中，磁阻小的支路中磁感应强度一定大

6．（2025 北京顺义高三一模）量子隧穿效应是当电子或者其它微观粒子（例如质子和中子等）从势垒（可以理解为是一种能量壁障）的一边入射时，即使它们不具有足够的动能从势垒顶部翻越过势垒，它们仍然

有一定概率能够在入射的一边消失而在势垒的另一边出现的现象。粒子的隧穿概率 $P=e^{-2kL}$，$k=\sqrt{\frac{8\pi^2m(\Phi-E)}{h^2}}$，其中 m 为粒子质量，h 为普朗克常量，Φ 为势垒的高度（单位是能量单位），E 为粒子的能量，L 为势垒的宽度（单位是长度单位）。扫描隧道显微镜是根据量子力学原理中的隧穿效应而设计成的，当原子尺度的探针针尖在不到一个纳米的高度上扫描样品时，在针尖与样品之间加一大小为 U 的电压，针尖与样品之间产生隧穿效应而有电子逸出，形成隧穿电流。当探针沿样品表面按给定高度匀速扫描时，因样品表面原子的凹凸不平，使探针与样品表面间的距离不断发生改变，从而引起隧穿电流随时间不断发生改变，这种变化便反映了样品表面原子水平的凹凸形态。设电子的电荷量为 e，下列说法正确的是（　　）

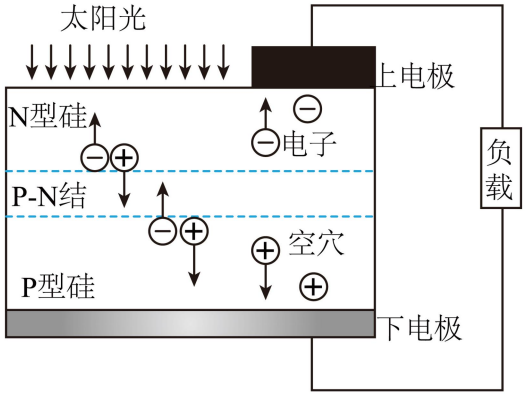
A．扫描隧道显微镜可以探测样品的深层信息

B．量子隧穿效应是宏观物体也能表现出的常见现象

C．改变探针和样品之间的电压 U 可以改变电子的能量 E

D．扫描隧道显微镜系统中产生隧穿效应的电子应满足 $\Phi-E=eU$

7．（2025 北京大兴高三一模）太阳能电池发电的原理主要是半导体的光电效应，太阳能硅晶片中，P 型半导体中含有较多的空穴（可视为正电荷），而 N 型半导体中含有较多的电子。当能量等于 E_g、波长为 λ 的光子打在太阳能硅晶片上时，太阳能硅晶片吸收一个光子恰好产生一对自由电子和空穴，电子—空穴对从太阳能硅晶片表面向内迅速扩散，在结电场的作用下，最后建立一个与光照强度有关的电动势，工作原理如图所示。太阳光照强度越大，太阳能硅晶片单位时间内释放的电子越多，若光速为 c，则（　　）



A．可以得出普朗克常量 $h=\frac{E_gc}{\lambda}$

B．太阳能硅晶片内部电流方向从下极板流向上极板

C．继续增大太阳光照强度，上下电极间的电势差不会变化

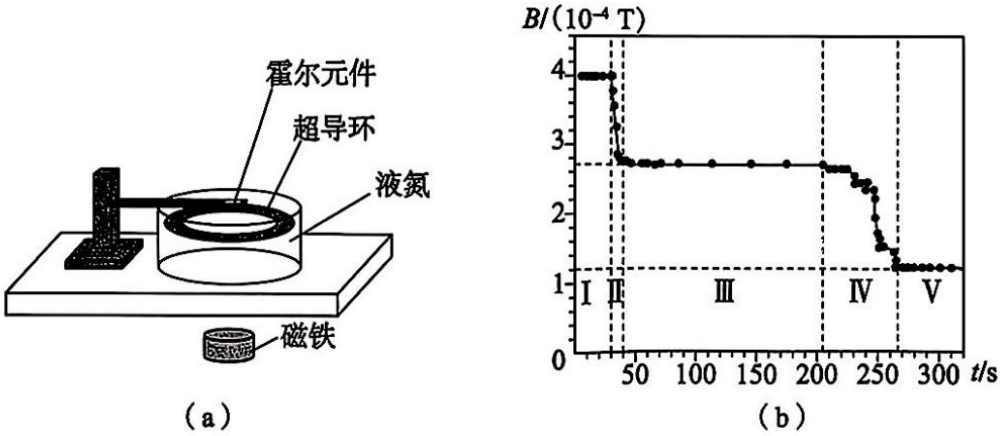
D．用能量为 E_g 的光子照射太阳能硅晶片，电子和空穴的最大初动能为零

8．（2025 北京东城高三一模）超导材料温度低于临界温度 T_c 时，具有“零电阻效应”和“完全抗磁性”。“完全抗磁性”即处于超导态的超导体内部的磁感应强度为零。

实际上，处于超导态的超导体因材料的杂质、缺陷等因素也具有一定的电阻值，只是电阻值非常小。通常采用“持续电流法”来测量超导体在超导状态下的阻值，测量装置如图(a)所示。将超导体做成一个闭合圆环，放入圆柱形磁铁产生的磁场中(磁铁与超导环共轴)，用液氮进行冷却，进入超导态。撤去磁铁，超导环中会有电流产生。“持续电流法”是根据一段时间内的电流衰减情况计算超导体的电阻，通常情况下经过几十天的

观测，仪器均未测量出超导环中电流的明显衰减。

某次实验中，用如图(a)所示的霍尔元件(大小不计)测量超导环轴线上某处的磁感应强度 B，测量数据如图(b)所示，区域IV中磁场变化是因为液氮挥发导致超导体没有浸没在液氮中。已知实验室环境中的磁感应强度约为 $1.2\times10^{-4}T$,且方向沿超导环轴线方向。下列说法正确的是（　）



A.区域I中磁场是超导环中电流产生的磁场与磁铁磁场的矢量叠加的结果

B.区域II中的磁场迅速减小的原因是材料处于非超导态

C.区域III中超导环中电流在测量处产生的磁场的磁感应强度大小约 1.5×10^{-4}T

D.撤磁铁时，超导环中感应电流在测量处的磁场与磁铁在该处的磁场方向相反

9.（2025 北京海淀高三一模）当波源与观测者发生相对运动时，观测者接收到波的频率发生变化，这是我们熟悉的多普勒效应。观测者和波源之间的距离变化越快，多普勒效应越明显。

原子会吸收和发出某些特定波长的电磁波，我们观测到的某颗恒星的光谱包含由此恒星的大气层中的原子引起的吸收谱线。已知钠原子具有一条波长为 5895.9Å（1Å＝10-10m）的特征谱线（D1 线）。研究人员在观测某双恒星系统时，从 t＝0 时开始在表中记录双恒星系统中的钠原子在 D1 线对应波长处的吸收光谱，其中 1 号恒星和 2 号恒星在吸收波长处吸收光谱的波长分别为 λ1 和 λ2。假定研究人员处于双恒星运动所在平面，双恒星均近似做匀速圆周运动，且不考虑双恒星系统质心（质点系的质量中心）的运动。不考虑相对论效应和宇宙膨胀的影响。关于该双恒星系统，下列说法正确的是（　）

A．双恒星绕质心转动的周期约为 1.8d

B．t＝1.5d 观测到波长为λ_1 的光是 1 号恒星靠近观测者时发出的

C．在 2.7d~3.0d 间观测到波长为λ_1 的光是 1 号恒星在距离观测者最近位置附近发出的

D．通过比较观测波长变化量，可判断 1 号恒星质量较小

10.（2025 北京西城高三一模）光具有力学效应，该效应可以从动量的角度进行分析：光子的动量为 $p=\frac{h}{\lambda}$（h 为普朗克常量，λ 为光的波长），当光与物体相互作用时，会发生动量的传递，物体的动量随时间发生变化，表明物体受到了力的作用。通常情况下，光照射到物体表面时，会对物体产生推力，将其推离光源。有些情况下，光也能对物体产生光学牵引力，使物体“逆光而上”。光学牵引实验中，科学家使用特殊设计的激光束照射透明介质微粒，使微粒受到与光传播方向相反的力，实现了对介质微粒的操控。下列说法正确的是（　）

A．光从真空垂直介质表面射入介质，光子的动量不变

B．光子动量的变化量与光射入介质时的入射角度无关

C．光学牵引力的大小与介质微粒的折射率及所用的激光束有关

D．介质微粒所受光学牵引力的方向与光束动量变化量的方向相同

10．（2025 北京平谷高三一模）如图 14-1 所示，把一个小球放在玻璃漏斗中，晃动漏斗，可以使小球在短时间内沿漏斗壁在某一水平面内做匀速圆周运动，并不落向漏斗下方。我们用如下模型对此进行分析：如图 14-2 所示，一圆锥体（圆锥的顶点为 O，底面圆心为 O′）绕垂直于水平面的轴线以恒定的角速度 ω 转动，一质量为 m 小物体（可看作质点）随圆锥体一起转动且相对于圆锥体静止。以圆锥体为参考系，圆锥体中的小物体还多受到一个“力”，同时小物体还将具有一个与这个“力”对应的“势能”。为便于研究，在过轴线的平面上，以顶点 O 为坐标原点、以竖直向上为 y 轴正方向建立 xOy 直角坐标系，小物体在这个坐标系中具有的“势能”可表示为 $E_{\mathrm{P}x}=-\frac{1}{2}m\omega^2x^2$。该“势能”与小物体的重力势能之和为其总势能。当小物体处在圆锥壁上总势能最小的某一位置时，小物体既没有沿圆锥面上滑的趋势，也没有沿圆锥面下滑的趋势，此时小物体受到的摩擦力就会恰好为 0，即使圆锥壁光滑，小物体也不会滑向下方。根据以上信息可知，下列说法中正确的是（　）

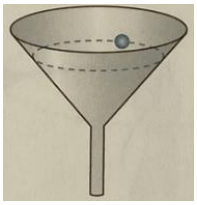


图 14-1

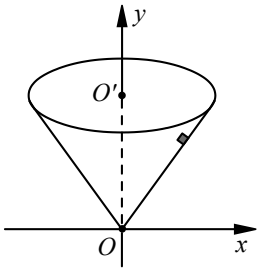


图 14-2

A．小物体多受到的那个“力”的方向指向 O'点

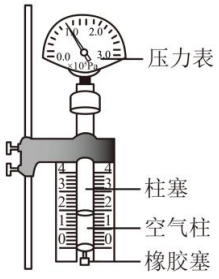
B．小物体多受到的那个“力”的大小随 x 的增加而减小

C．该“势能”的表达式 $E_{\mathrm{P}x}=-\frac{1}{2}m\omega^2x^2$ 是选取了 x 轴处“势能”为零

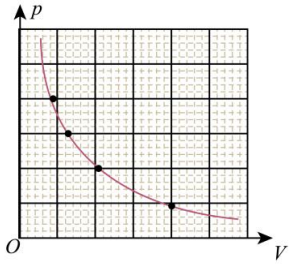
D．当圆锥体以恒定的角速度ω'转动时$(\omega'>\omega)$，小物体沿圆锥壁向下移至某一位置时受到的摩擦力才可能恰好为 0

二、多选题

8．（2025 北京大兴高三一模）用图甲所示的装置探究气体的等温变化规律。下列哪些操作是必需的（　　）



甲



乙

A．调节空气柱长度时柱塞应缓慢地向下压或向上拉

B．测量空气柱的直径

C．读取压力表示数

D．读取空气柱的长度

参考答案

1．C

【详解】用多用电表的直流电压挡直接测量一节干电池两端的电压，根据$U=\frac{ER_{\mathrm{V}}}{R_{\mathrm{V}}+r}=\frac{E}{1+\frac{r}{R_{\mathrm{V}}}}$

则由于电压表内阻不是无穷大，则测量值小于真实值，电压表的内阻较大时，系统误差较小，干电池的内阻较大时，系统误差较大。

故选 C。

2．D

【详解】AB．离子穿过极板过程中，再水平方向上为匀速直线运动，则$l=vt$

离子在竖直方向上做匀加速直线运动，则$y=\frac{1}{2}at^2=\frac{qU}{2md}\cdot(\frac{l}{v_0})^2$

当 I=0 时，离子在竖直方向上的偏离位移与 U 成正比，穿过极板的时间与板长和初速度有关，故 U 增大时，离子穿过极板的时间不变，故 AB 错误；

C．当 U=0 时，只要 I≠0，时，离子在磁场中受到洛伦兹力发生水平偏转，则打在 x 轴上，故 C 错误；

D．由于洛伦兹力不做功，离子打在晶圆上的动能与电流大小无关，故 D 正确。

故选 D。

3．A

【详解】CD．以水平向右为正方向，对导体棒有 $BiL\Delta t=\Delta p$

Δp 的方向水平向右；所以$k=|\frac{\Delta p}{\Delta t}|=BiL$

k 的方向水平向右，故 CD 错误；

AB．0～t_1 时间内，电容器带电量逐渐减小，则流过导体棒的电流减小，平均电流大于 t_1 时刻的电流，所以该过程中导体棒的动量变化量一定大于 kt_1，故 A 正确，B 错误。

故选 A。

4．D

【详解】A．由左手定则可知，该带电粒子带正电，故 A 错误；

B．因洛伦兹力对带电粒子不做功，则从弱磁场区到强磁场区的过程中带电粒子的速率不变，故 B 错误；

C．根据洛伦兹力提供向心力$qv_{\perp}B=m\frac{v_{\perp}^{\ 2}}{r}$

带电粒子每旋转一周的时间为$T=\frac{2\pi r}{v_{\perp}}$

可知随着磁场的增强，粒子运动半径逐渐减小，带电粒子每旋转一周的时间变小，带电粒子每旋转一周沿轴线方向运动的距离为$x=v_{\parallel}T$

故带电粒子每旋转一周沿轴线方向运动的距离减小，故 C 错误；

D．若粒子的速度方向与磁场方向不垂直，则一段时间后该带电粒子可能会从强磁场区到弱磁场区做螺线运

动，故 D 正确。

故选 D。

5．D

【详解】A．变压器铁芯的磁阻率远小于空气的磁阻率，故 A 正确；

B．根据磁阻定律

$$R_{\mathrm{m}}=\rho_{\mathrm{m}}\frac{l}{S}$$

磁阻的单位为$\frac{\mathrm{T_m}}{\mathrm{A}}$；

根据磁感应强度与磁通量的关系有

$$B=\frac{\Phi}{S}$$

磁感应强度 B 的单位为 T，电流 I 的单位为 A，时间 t 的单位为 s，质量 m 的单位为 kg，长度 l 的单位为 m，面积 S 的单位为 $\mathrm{m^2}$，根据磁动势

$$E_m=NI$$

磁阻的单位可以表示为$\frac{\mathrm{A^2\cdot s^2}}{\mathrm{kg\cdot m^2}}$，故 B 正确；

C．不考虑漏磁，图 2 所示的串联磁路满足磁路欧姆定律

$$E_m=\Phi(R_{m1}+R_{m2})$$

故 C 正确；

D．不考虑漏磁，在图 3 所示的并联电路中，磁阻小的支路中磁通量大，但磁感应强度不一定大，因为磁感应强度与磁通量和面积 S 的比值有关，故 D 错误。

本题选不正确的，故选 D。

6．C

【详解】A．扫描隧道显微镜是根据量子隧穿效应，通过探针与样品表面间距离变化引起的隧穿电流变化来反映样品表面原子水平的凹凸形态，不能探测样品的深层信息，故 A 错误；

B．量子隧穿效应是微观粒子表现出的现象，宏观物体的波动性不明显，不会表现出量子隧穿效应这种常见现象，故 B 错误；

C．在针尖与样品之间加电压 U，电子在电场中加速，根据动能定理 $\Delta E=eU$，可以改变电子的能量，故 C 正确；

D．扫描隧道显微镜系统中产生隧穿效应时，电子要穿越势垒，电子的能量 E 小于势垒高度 Φ，而 eU 是电子在电场中获得的能量，与 $\Phi-E$ 没有必然的 $\Phi-E=eU$ 这种关系，故 D 错误。

故选 C 。

7．D

【详解】A．根据

$$E_{\mathrm{g}}=h\frac{c}{\lambda}$$

可以得出普朗克常量

$$h=\frac{E_{\mathrm{g}}\lambda}{c}$$

A 错误；

B．由题图可知发生光电效应时，太阳能硅晶片中电子向上极板移动，空穴向下极板移动，所以太阳能硅晶片内部电流方向从上极板流向下极板，B 错误；

C．继续增大太阳光照强度，太阳能硅晶片单位时间内释放的电子越多，上下电极间电势差越大，C 错误；

D．用能量为E_{g}的光子照射太阳能硅晶片，恰好发生光电效应，E_{g}即为逸出功，电子和空穴的最大初动能为零，D 正确。

故选 D。

8．C

9．D

10．C

11．D

12．ACD

【详解】A．为防止气体的温度变化，调节空气柱长度时柱塞应缓慢地向下压或向上拉，故 A 正确；

BD．该实验气体的体积为 $V=SL$

其中 S 为空气柱的横截面积，由于空气柱的横截面积 S 不变，所以用 L 代替 V，只需要读取空气柱的长度，不需要测量空气柱的直径，故 B 错误；D 正确；

C．读取压力表示数，以确定气体的压强，故 C 正确。

故选 ACD。