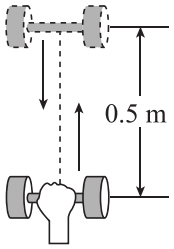
2026 年河北

1. 某同学健身时，哑铃被举高 0.5 m 后再回到原位置，如图所示。如此重复 10 次，哑铃的位移大小为 (　)



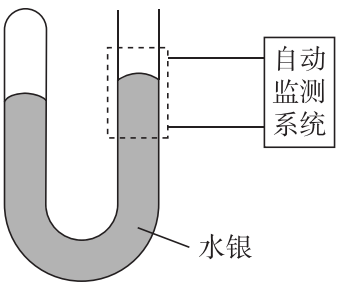
A. 0　　B. 5 m　　C. 10 m　　D. 11 m

2. 河北雄安新区融合静电探测技术构建起“天空之网”，实现了对低空飞行器的全天候实时监测。当飞行器靠近时，固定在地面上的静电探测器探头感应出了正电荷。在感应电荷产生的静电场中，电场线 (　)

A. 是闭合曲线　　B. 从感应正电荷出发

C. 在无电荷区域相交　　D. 终止于感应正电荷

3. 一款自动监测环境气压的装置由粗细均匀、导热良好的 U 形管和自动监测系统组成。如图所示，竖直放置的 U 形管右端开口，左侧管内用水银封闭了一定质量、可视为理想气体的空气。监测系统通过监测右侧液面的变化。结合温度即可得到环境气压。若外界温度下降的同时环境气压也发生了变化，导致 U 形管右侧液面上升，忽略水银体积变化，则封闭气体的 (　)

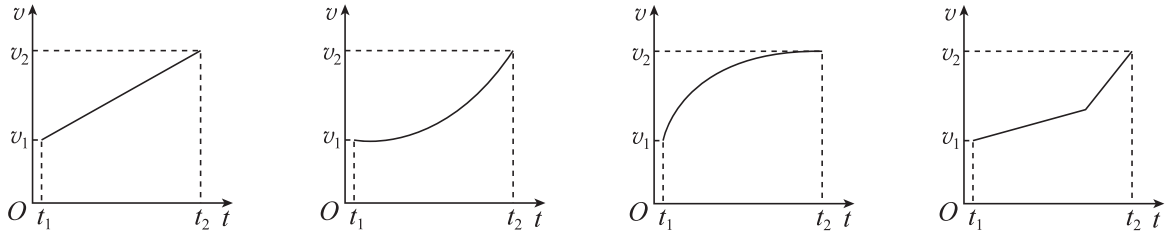


A. 内能增加　　B. 压强增大

C. 分子的数密度减少　　D. 分子热运动的平均动能不变

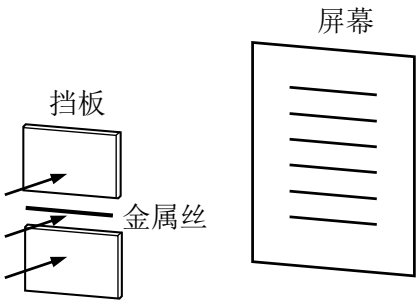
4. 我国科技爱好者复原了春秋战国时期带有刃车軎（wéi）的马车；并对其性能进行了测试。在 t_1-t_2 时间内，若马车以恒定功率在水平路面上沿直线运动，速度从 v_1 加速到

v_2，假定马车所受阻力不变，则马车运动的 $v-t$ 图像可能是（　）



A.　　B.　　C.　　D.

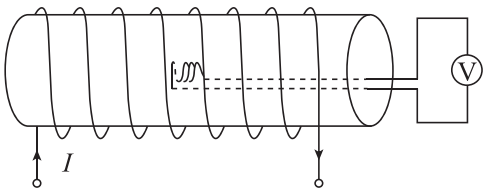
5. 如图所示，一根粗细均匀的细金属丝置于两挡板之间的水平狭缝中央。其中心轴与狭缝平行，直径小于狭缝宽度。一束平行单色光垂直挡板入射，在屏幕上形成了稳定的双缝干涉图样，相邻两条亮条纹中心间距为 Δx。若金属丝经加热均匀膨胀，则（　）



A. Δx 变小　　B. Δx 变大

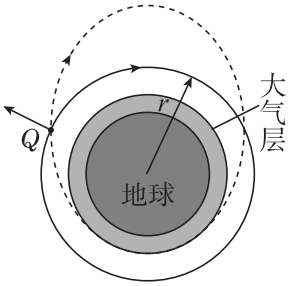
C. 双缝间的距离减小　　D. 双缝间的距离不变

6. 如图所示，在长直螺线管中间区域放置一个匝数为 n、面积为 S 的同轴小线圈。已知长直螺线管通电后其内部磁场处处相同，磁感应强度的大小 B 与螺线管中的电流 I 成正比，即 $B=\alpha I$。在一段时间内，若电流 I 随时间 t 的变化关系满足 $I=\beta t$（β 为常量），由理想电压表测出小线圈的感应电动势为 E，则 α 可以表示为（　）



A. $\frac{\sqrt{2}E}{\beta S}$　　B. $\frac{\sqrt{2}E}{n\beta S}$　　C. $\frac{E}{\beta S}$　　D. $\frac{E}{n\beta S}$

7. 为清除太空碎片对航天器的潜在威胁，某兴趣小组提出一种设想。如图所示，一质量为 m 的太空碎片绕地球做半径为 r 的匀速圆周运动，在 Q 点受到一个与其速度方向垂直且背离地心向外的瞬时冲量 I 作用、变轨到图中的椭圆轨道，最终进入大气层而烧毁，设地球质量为 M，引力常量为 G，则该太空碎片受到冲量作用后瞬间的动能为（　）



A. $\frac{GMm}{r}+\frac{I^2}{2m}$　　B. $\frac{GMm}{2r}+\frac{I^2}{2m}$

C. $\frac{GMm}{r}+\frac{I^2}{2m}+I\sqrt{\frac{GM}{r}}$　　D. $\frac{GMm}{2r}+\frac{I^2}{2m}+I\sqrt{\frac{GM}{r}}$

8. 图 1 为一种等离子体工作电路，理想变压器原线圈两端接电压为 U 的正弦交流电源，原、副线圈的匝数分别为 n_1、n_2，R 为保护电阻。稳定工作时交流电流表的读数为 I，若等离子体可等效为定值电阻，其两端的正弦交流电压波形如图 2 所示，U_m 为电压峰值，T 为周期，则下列说法正确的是（　）

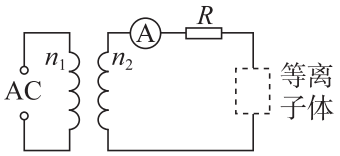


图 1

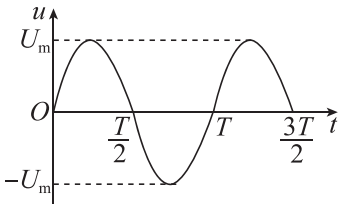
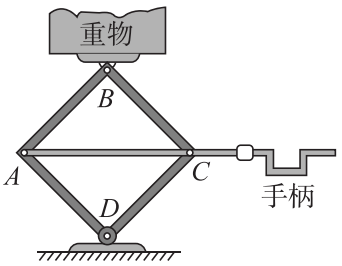


图 2

A. 副线圈电压为 $\frac{n_2}{n_1}U$　　B. 原线圈中电流为 $\frac{n_1}{n_2}I$

C. 电源电压周期为 $\frac{n_2}{n_1}T$　　D. 等离子体的等效电阻为 $\frac{\sqrt{2}U_m}{2I}$

9. 某千斤顶的结构如图所示，四根等长杆由铰链相连。摇动手柄竖直抬升重物过程中，A、C 两点的间距每秒均匀缩短 2 mm，当 $\angle CAB=45°$ 时，下列说法正确的是（　）



A. A 与 C 两点速度大小相等，方向相反

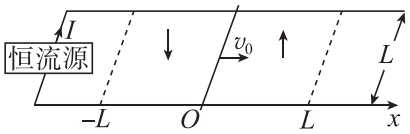
B. B 点速度方向竖直向上，大小为 2 mm/s

C. C 点速度方向沿 CB 向上，大小为 1 mm/s

D. A 点相对 C 点的速度沿水平方向，大小为 2 mm/s

10. 如图所示，两平行光滑金属导轨固定在绝缘水平面上，间距为 L，电阻不计。左端接有输出电流大小恒为 I 的恒流源，电流方向如图。导轨间分布着两个紧邻的正方形磁场区

域、宽度均为 L，左侧磁场方向竖直向下，右侧磁场方向竖直向上，以导轨上两磁场交界处的 O 点为坐标原点，沿导轨方向建立 x 坐标轴，两磁场的磁感强度大小 B 仅随坐标 x 变化，且满足 $B=\begin{cases}2B_0\frac{|x|}{L}, & 0\le|x|\le\frac{L}{2}\\ 2B_0\left(1-\frac{|x|}{L}\right), & \frac{L}{2}<|x|\le L\end{cases}$ 式中 B_0 为已知常量。$t=0$ 时，一根质量为 m，导轨间电阻为 R 的导体棒以初速度 v_0 从 $x=0$ 处向右运动；$t=t_0$ 时，导体棒第一次到达 $x=\frac{L}{2}$ 处，且速度为 0，运动过程中导体棒始终与导轨接触良好且垂直，不计空气阻力，忽略磁场的边界效应及电流对磁场的影响，下列说法正确的是（　）



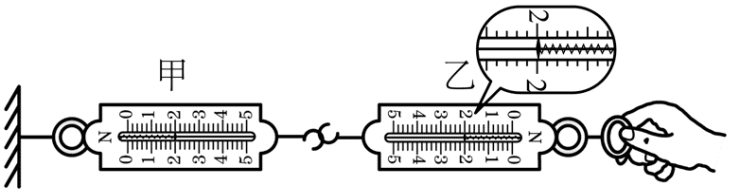
A. 导体棒做简谐运动

B. 初速度 $v_0=\sqrt{\frac{B_0IL^2}{2m}}$

C. 若初速度变为 $0.5v_0$，则导体棒的速度第一次变为 0 所需时间为 $\frac{\sqrt{2}}{2}t_0$

D. 若初速度变为 $1.5v_0$，则导体棒将以两磁场交界线为中心做往复运动

11. (1) 某同学用弹簧测力计探究作用力和反作用力的关系。将甲、乙两测力计水平连接在一起，测力计甲左侧固定，用手向右缓慢拉测力计乙。拉至某位置时两测力计示数如图所示。



① 测力计乙的读数是 ____ N。

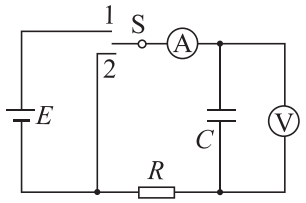
② 实验中发现两测力计示数总是明显不同、原因可能是 ____。（单选）

A. 两测力计的量程不同

B. 两测力计弹簧的材质不同

C. 使用测力计前未正确调零

(2) 如图为探究电容器充、放电实验的电路图，实验选用内阻为几千欧姆的电压表和内阻很小且零刻度的电流表。



① 实验时将开关 S 接 1 端，可观察到电流表指针 ____（填字母，“A．迅速偏转到某位置后稳定不动”或“B．迅速偏转到某位置后往回偏转”），同时电压表指针偏转到某位置后稳定不动。

② 现将 S 与 1 端断开，但尚未与 2 端连接，此时发现电压表的指针逐渐向零刻度偏转。经检查器材完好，线路连接正确，出现此现象的原因可能是 _____ _____ _____。

12. 问题探究

某学生兴趣小组通过查阅资料了解到，利用电磁阀控制压缩空气驱动活塞运动可实现公交车门开合，遂以“电控气动技术的原理探索与应用”为主题开展探究式学习。

(1) 分析电控气动门工作原理。

图 1 是电控气动系统开门过程的简化图。电磁阀中的固定铁芯与线圈组成电磁铁，当开关 S_1 闭合时，衔铁在电磁铁的吸引下带动三个阀芯一起向左运动，复位弹簧被压缩，储气罐内压缩空气经气孔 B 进入汽缸右侧气室。推动汽缸内活塞向 ____（填“左”或“右”）运动，车门打开。同时，汽缸左侧气室中的气体从气孔 ____（填“S”或“R”）排出。当 S_1 断开时，复位弹簧推动衔铁和阀芯向右运动，压缩空气推动活塞，车门关闭。

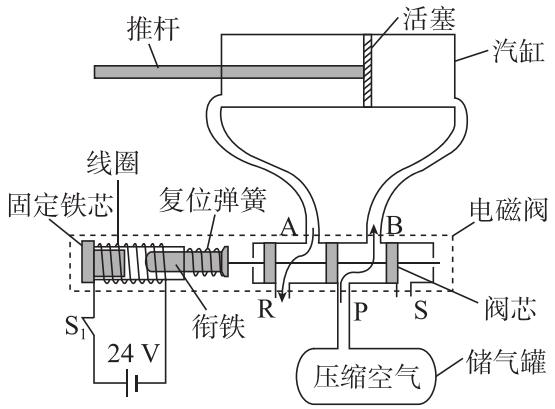


图 1

(2) 探究复位弹簧的受力情况。

同学们测量了复位弹簧在弹性限度内受到的作用力 F 与形变量 x 的数据，并标在了坐标纸上，如图 2 所示，请在答题卡上绘制出该弹簧的 $F-x$ 图像；根据绘制的 $F-x$ 图像，得到该弹簧的劲度系数 $k=$ ____ N/mm（保留两位有效数字）。

同学们据此估算出电磁阀中电磁铁对阀芯的作用力仅有几牛顿，而资料显示，公交车实现车门开合所需的作用力高达上千牛顿。系统利用电控气动技术实现了“四两拨千斤”的效果。

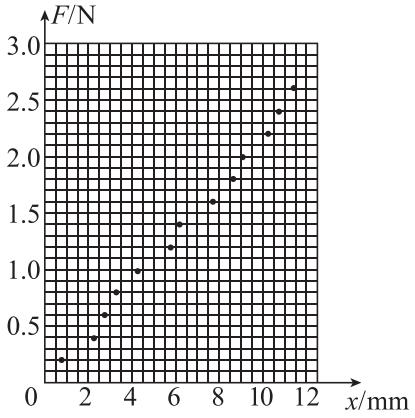


图 2

(3) 电控气动技术的应用设计。

受此启发，同学们设计了一款温室自动开窗器，电路如图 3 所示。控制电路板的程序能够实现温度高于 35 °C 时自动闭合开关 S_2，温度低于 25 °C 时自动断开 S_2。电磁阀线圈工作电压为 24 V，而控制电路板的工作电压（5 V）和电流较小，需配置电磁继电器作为控制开关。请在答题卡相应图上连线、完成电路、实现如下效果：S_2 闭合时，电磁阀中的电磁铁吸引衔铁左移，窗户打开；S_2 断开时，电磁阀中的衔铁右移，窗户关闭。

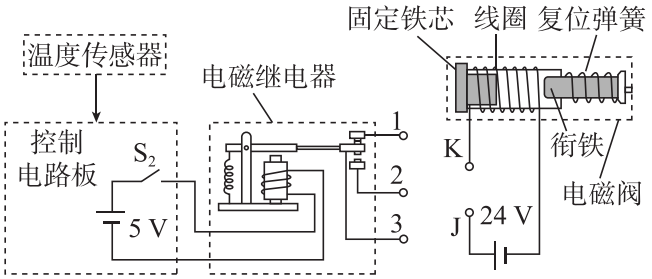
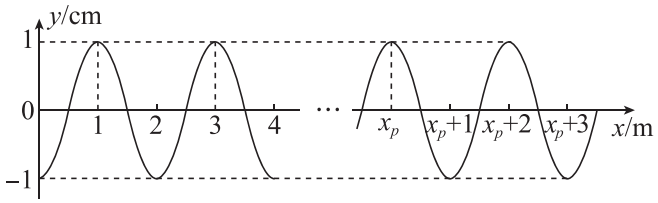


图 3

13. 下图为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时的波形（中间部分未画出），此时平衡位置在 $x=x_P$ 的质点处于波峰。

(1) 写出该波的波长，以及 x_P 在 $10\sim14$ m 范围内的所有可能值。

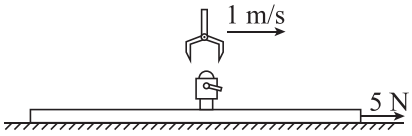
(2) 若平衡位置位于原点处的质点在 $0\sim1$ s 内通过的路程为 5 cm，求该波的周期和波速。



14. 如图所示，质量为 4 kg 的木板上放有一个质量为 1 kg 的机器人，木板始终受到水平向右、大小为 5 N 的恒力作用。初始时木板与机器人一起以 1 m/s 的速度沿水平地面向右匀速运动。机器人正上方有一个沿竖直方向可以伸缩、水平向右速度恒为 1 m/s 的机械夹爪。某时刻夹爪将机器人向上提起，2 s 后放回木板，同时夹爪缩回，机器人在摩擦力的作用下最终与木板相对静止。g 取 10 m/s^2，机器人可视为质点，机器人被提起和放下瞬间竖直方向速度均为零。求

(1) 机器人被提起的 2 s 内，木板位移的大小。

(2) 从机器人被放回木板到与木板相对静止的过程中，摩擦力对机器人所做的功。



15. 图 1 为某质谱仪工作原理示意图。电离室中的气体分子被激光照射后发生电离，其中带正电的粒子静止经平行于纸面的加速电场加速后，垂直于 CD 边进入梯形匀强磁场区域（磁场方向垂直纸面向外），并且 CG 边中点 O 平行于 CD 边射出，经无场区从边界 PQ 进入平行于纸面的匀强偏转电场，最终打到接收器与纸面交线 MN 上并被吸收，接收器可视为接地良好的金属板。MN 延长线经过 O 点，与 CD 所在直线夹角为 α，α 可通过 MN 绕 O 点在纸面内的转动进行调整，调整前后 PQ 与 MN 始终平行且间距为 0.3 m 不变。CG 边长 0.2 m，与底边 HG 夹角为 60°，磁感应强度大小为 0.4 T，偏转电场的电场强度大小为 1.8×10^4 V/m，方向始终垂直于 PQ。整个过程只考虑一种粒子，加速电场的电压恒定，MN 与 PQ 足够长，装置处于真空环境，忽略粒子间的相互作用，不计重力。

(1) 已知激光波长为 442 nm，求该激光一个光子的能量 ε。（普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}$ J·s，真空中光速 $c=3\times10^8$ m/s）

(2) 调整 α，得到从粒子离开加速电场到到达接收器所经历的时间 t 与 α 的关系如图 2 所示，求加速电场的电压 U 以及粒子比荷 k。

(3) 质谱仪稳定工作时，测得接收器每秒接收的粒子数为 n，若再测一个除电荷量和质量以外的物理量，便可在（2）问的基础上得到粒子的质量。请写出该物理量，并推导粒子质量表达式（所有物理量均用字母表示）。

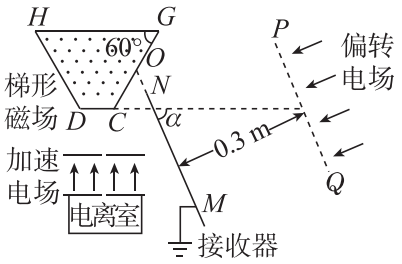

H
G
60°
O
梯形
磁场
N
D
C
α
P
偏转
电场
0.3 m
加速
电场
电离室
M
Q
接收器

图 1

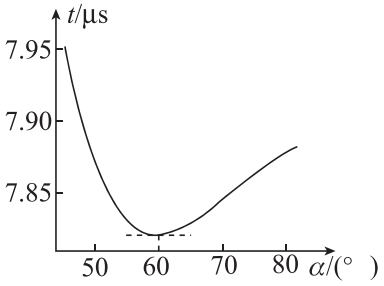

t/μs
7.95
7.90
7.85
50
60
70
80
α/(°)

图 2