2025 年四川

1. 2025 年 4 月 30 日，神舟十九号载人飞船成功返回。某同学在观看直播时注意到，返回舱从高度 3 090 m 下降到高度 2 010 m，用时约 130 s。这段时间内，返回舱在竖直方向上的平均速度大小约为（　）

   A. 8.3 m/s　　B. 15.5 m/s　　C. 23.8 m/s　　D. 39.2 m/s

2. 某多晶薄膜晶格结构可以等效成缝宽约为 $3.5\times10^{-10}\,\mathrm{m}$ 的狭缝。下列粒子束穿过该多晶薄膜时，衍射现象最明显的是（　）

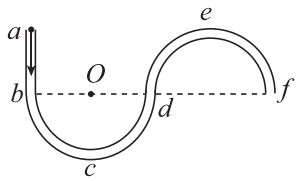
   A. 德布罗意波长约为 $7.9\times10^{-13}\,\mathrm{m}$ 的中子

   B. 德布罗意波长约为 $8.7\times10^{-12}\,\mathrm{m}$ 的质子

   C. 德布罗意波长约为 $2.6\times10^{-11}\,\mathrm{m}$ 的氮分子

   D. 德布罗意波长约为 $1.5\times10^{-10}\,\mathrm{m}$ 的电子

3. 如图所示，由长为 R 的直管 ab 和半径为 R 的半圆形弯管 bcd、def 组成的绝缘光滑管道固定于水平面内，管道间平滑连接。bcd 圆心 O 点处固定一电荷量为 Q（$Q>0$）的带电小球。另一个电荷量为 q（$q>0$ 且 $q\ll Q$）的带电小球以一定初速度从 a 点进入管道，沿管道运动后从 f 点离开。忽略空气阻力。则（　）



   A. 小球在 e 点所受库仑力大于在 b 点所受库仑力

   B. 小球从 c 点到 e 点电势能先不变后减小

   C. 小球过 f 点的动能等于过 d 点的动能

   D. 小球过 b 点的速度大于过 a 点的速度

4. 如图 1 所示，用活塞将一定质量的理想气体密封在导热气缸内，活塞稳定在 a 处。将气缸置于恒温冷水中，如图 2 所示，活塞自发从 a 处缓慢下降并停在 b 处，然后保持气缸不动，用外力将活塞缓慢提升回 a 处。不计活塞与气缸壁之间的摩擦。则（　）

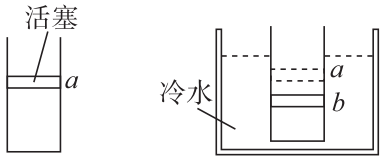


图 1　　图 2

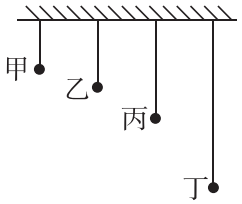
   A. 活塞从 a 到 b 的过程中，气缸内气体压强升高

B. 活塞从 a 到 b 的过程中，气缸内气体内能不变

C. 活塞从 b 到 a 的过程中，气缸内气体压强升高

D. 活塞从 b 到 a 的过程中，气缸内气体内能不变

5. 如图所示，甲、乙、丙、丁四个小球用不可伸长的轻绳悬挂在天花板上，从左至右摆长依次增加，小球静止在纸面所示竖直平面内。将四个小球垂直纸面向外拉起一小角度，由静止同时释放。释放后小球都做简谐运动。当小球甲完成 2 个周期的振动时，小球丙恰好到达与小球甲同侧最高点，同时小球乙、丁恰好到达另一侧最高点。则（　）



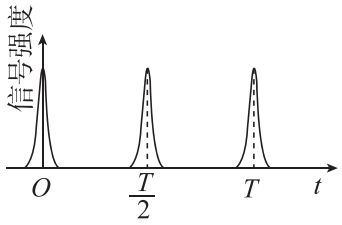
A. 小球甲第一次回到释放位置时，小球丙加速度为零

B. 小球丁第一次回到平衡位置时，小球乙动能为零

C. 小球甲、乙的振动周期之比为 3 : 4

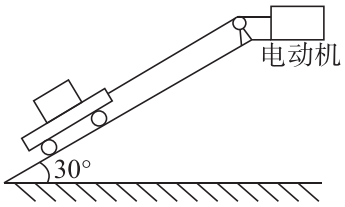
D. 小球丙、丁的摆长之比为 1 : 2

6. 某人造地球卫星运行轨道与赤道共面，绕行方向与地球自转方向相同。该卫星持续发射信号，位于赤道的某观测站接收到的信号强度随时间变化的规律如图所示，T 为地球自转周期。已知该卫星的运动可视为匀速圆周运动，地球质量为 M，万有引力常量为 G。则该卫星轨道半径为（　）



A. $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{36\pi^2}}$　　B. $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{16\pi^2}}$　　C. $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$　　D. $\sqrt[3]{\frac{9GMT^2}{4\pi^2}}$

7. 如图所示，倾角为 30° 的光滑斜面固定在水平地面上，安装在其顶端的电动机通过不可伸长轻绳与小车相连，小车上静置一物块。小车与物块质量均为 m，两者之间动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$。电动机以恒定功率 P 拉动小车由静止开始沿斜面向上运动。经过一段时间，小车与物块的速度刚好相同，大小为 v_0。运动过程中轻绳与斜面始终平行，小车和斜面均足够长，重力加速度大小为 g，忽略其他摩擦。则这段时间内（　）



A. 物块的位移大小为 $\frac{2v_0^2}{3g}$

B. 物块机械能增量为 $\frac{5}{2}mv_0^2$

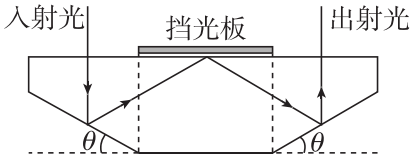
C. 小车的位移大小为 $\frac{16Pv_0}{5mg^2}-\frac{2v_0^2}{5g}$

D. 小车机械能增量为 $\frac{8Pv_0}{5g}+\frac{1}{2}mv_0^2$

8. 若长度、质量、时间和动量分别用 a、b、c 和 d 表示，则下列各式可能表示能量的是（　）

A. $\frac{a^2b}{c^2}$　　B. $\frac{ab^2}{c^2}$　　C. $\frac{d^2}{b}$　　D. $\frac{b^2}{d}$

9. 某款国产手机采用了一种新型潜望式摄像头模组。如图所示，模组内置一块上下表面平行（$\theta<45°$）的光学玻璃。光垂直于玻璃上表面入射，经过三次全反射后平行于入射光射出。则（　）



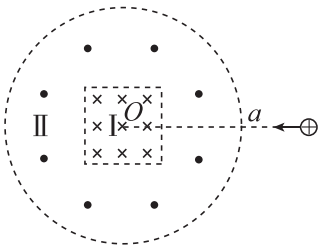
A. 可以选用折射率为 1.4 的光学玻璃

B. 若选用折射率为 1.6 的光学玻璃，θ 可以设定为 30°

C. 若选用折射率为 2 的光学玻璃，第二次全反射入射角可能为 70°

D. 若入射光线向左移动，则出射光线也向左移动

10. 如图所示，Ⅰ区有垂直于纸面向里的匀强磁场，其边界为正方形；Ⅱ区有垂直于纸面向外的匀强磁场，其外边界为圆形，内边界与Ⅰ区边界重合；正方形与圆形中心同为 O 点。Ⅰ区和Ⅱ区的磁感应强度大小比值为 4 : 1。一带正电的粒子从Ⅱ区外边界上 a 点沿正方形某一条边的中垂线方向进入磁场，一段时间后从 a 点离开。取 $\sin 37°=0.6$。则带电粒子（　）



A. 在Ⅰ区的轨迹圆心不在 O 点

B. 在Ⅰ区和Ⅱ区的轨迹半径之比为 1 : 2

C. 在 I 区和 II 区的轨迹长度之比为 127 : 37

D. 在 I 区和 II 区的运动时间之比为 127 : 148

11. 某学习小组利用生活中常见物品开展“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验。已知水的密度为 $1.0\times10^3\,\mathrm{kg/m^3}$，当地重力加速度为 $9.8\,\mathrm{m/s^2}$。实验过程如下：

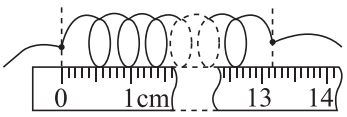
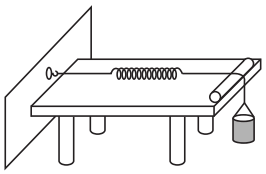


图 1


图 2

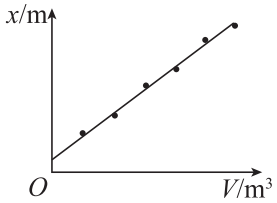


图 3

(1) 将两根细绳分别系在弹簧两端，将其平放在较光滑的水平桌面上，让其中一个系绳点与刻度尺零刻度线对齐，另一个系绳点对应的刻度如图 1 所示，可得弹簧原长为 _____ cm。

(2) 将弹簧一端细绳系到墙上挂钩，另一端细绳跨过固定在桌面边缘的光滑金属杆后，系一个空的小桶。使弹簧和桌面上方的细绳均与桌面平行，如图 2 所示。

(3) 用带有刻度的杯子量取 50 mL 水，缓慢加到小桶里，待弹簧稳定后，测量两系绳点之间的弹簧长度并记录数据。按此步骤操作 6 次。

(4) 以小桶中水的体积 V 为横坐标，弹簧伸长量 x 为纵坐标，根据实验数据拟合成如图 3 所示直线，其斜率为 $200\,\mathrm{m^{-2}}$。由此可得该弹簧的劲度系数为 ____ N/m（结果保留 2 位有效数字）。

(5) 图 3 中直线的截距为 0.0056 m，可得所用小桶质量为 ____ kg（结果保留 2 位有效数字）。

12. 某学生实验小组要测量一段合金丝的电阻率。所用实验器材有：

待测合金丝样品（长度约 1 m）

螺旋测微器

学生电源 E（电动势 0.4 V，内阻未知）

米尺（量程 0 ~ 100 cm）

滑动变阻器（最大阻值 20 Ω）

电阻箱（阻值范围 0 ~ 999.9 Ω）

电流表（量程 0 ~ 30 mA，内阻较小）

开关 S_1、S_2

导线若干

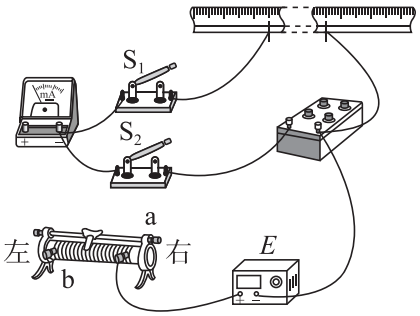


图 1

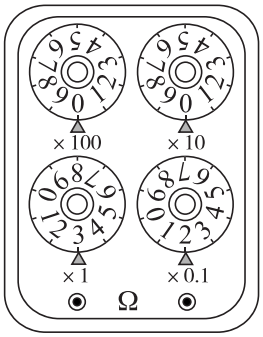


图 2

(1) 将待测合金丝样品绷直固定于米尺上，将金属夹分别夹在样品 20.00 cm 和 70.00 cm 位置，用螺旋测微器测量两金属夹之间样品三个不同位置的横截面直径，读数分别为 0.499 mm、0.498 mm 和 0.503 mm，则该样品横截面直径的平均值为 _____ mm。

(2) 该小组采用限流电路，则图 1 中电流表的“+”接线柱应与滑动变阻器的接线柱 ____（选填“a”或“b”）相连。闭合开关前，滑动变阻器滑片应置于 ____ 端（选填“左”或“右”）。

(3) 断开 S_2、闭合 S_1，调节滑动变阻器使电流表指针恰好指到 15.0 mA 刻度处。断开 S_1、闭合 S_2，保持滑动变阻器滑片位置不变，旋转电阻箱旋钮，使电流表指针仍指到 15.0 mA 处，此时电阻箱面板如图 2 所示，则该合金丝的电阻率为 _____ Ω · m（取 $\pi = 3.14$，结果保留 2 位有效数字）。

(4) 为减小实验误差，可采用的做法有 ____（有多个正确选项）。

A．换用内阻更小的电源

B．换用内阻更小的电流表

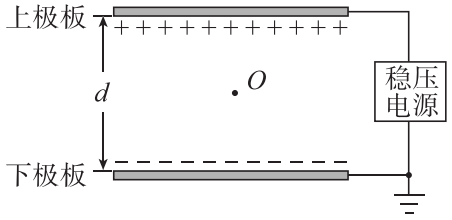
C．换用阻值范围为 0 ~ 99.99 Ω 的电阻箱

D．多次测量该合金丝不同区间等长度样品的电阻率，再求平均值

13. 如图所示，真空中固定放置两块较大的平行金属板，板间距为 d，下极板接地，板间匀强电场大小恒为 E。现有一质量为 m、电荷量为 q（$q>0$）的金属微粒，从两极板中央 O 点由静止释放。若微粒与极板碰撞前后瞬间机械能不变，碰撞后电性与极板相同，所带电荷量的绝对值不变。不计微粒重力。求：

(1) 微粒第一次到达下极板所需时间；

(2) 微粒第一次从上极板回到 O 点时的动量大小。

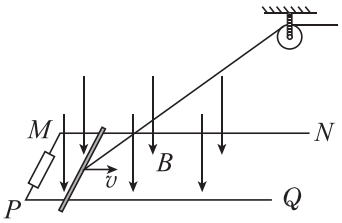


14. 如图所示，长度均为 s 的两根光滑金属直导轨 MN 和 PQ 固定在水平绝缘桌面上，两者平行且相距 l，M、P 连线垂直于导轨，定滑轮位于 N、Q 连线中点正上方 h 处。MN 和 PQ 单位长度的电阻均为 r，M、P 间连接一阻值为 $2sr$ 的电阻。空间有垂直于桌面向下的匀强磁场，磁感应强度大小为 B。过定滑轮的不可伸长绝缘轻绳拉动质量为 m、电阻不计的金属杆沿导轨向右做匀速直线运动，速度大小为 v。零时刻，金属杆位于 M、P 连线处。金属杆在导轨上时与导轨始终垂直且接触良好，重力加速度大小为 g。

(1) 金属杆在导轨上运动时，回路的感应电动势；

(2) 金属杆在导轨上与 M、P 连线相距 d 时，回路的热功率；

(3) 金属杆在导轨上保持速度大小 v 做匀速直线运动的最大路程。



15. 如图所示，倾角为 θ 的斜面固定于水平地面，斜面上固定有半径为 R 的半圆挡板和长为 $7R$ 的直挡板。a 为直挡板下端点，bd 为半圆挡板直径且沿水平方向，c 为半圆挡板最高点，两挡板相切于 b 点，de 与 ab 平行且等长。小球乙被锁定在 c 点。小球甲从 a 点以一定初速度出发，沿挡板运动到 c 点与小球乙发生完全弹性碰撞，碰撞前瞬间解除对小球乙的锁定，小球乙在此后的运动过程中无其他碰撞。小球甲质量为 m_1，两小球均可视为质点，不计一切摩擦，重力加速度大小为 g。

(1) 求小球甲从 a 点沿直线运动到 b 点过程中的加速度大小；

(2) 若小球甲恰能到达 c 点，且碰撞后小球乙能运动到 e 点，求小球乙与小球甲的质量比值应满足的条件；

(3) 在满足（2）中质量比值的条件下，若碰撞后小球乙能穿过线段 de，求小球甲初动能应满足的条件。

