2023 年 6 月浙江

1. 下列四组物理量中均为标量的是（　）

A. 电势电场强度　　B. 热量功率　　C. 动量动能　　D. 速度加速度

2. 在足球运动中，足球入网如图所示，则（　）



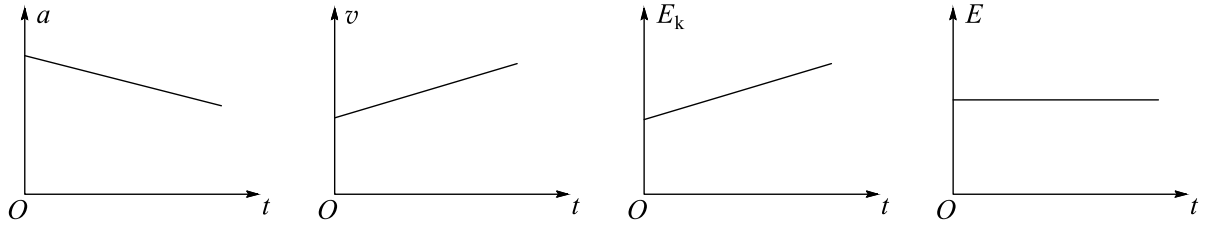
A. 踢香蕉球时足球可视为质点

B. 足球在飞行和触网时惯性不变

C. 足球在飞行时受到脚的作用力和重力

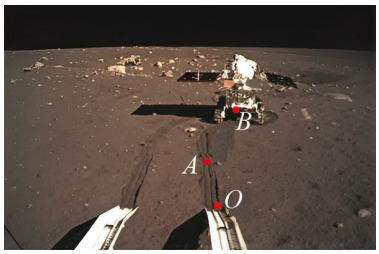
D. 触网时足球对网的力大于网对足球的力

3. 铅球被水平推出后的运动过程中，不计空气阻力，下列关于铅球在空中运动时的加速度大小 a、速度大小 v、动能 E_k 和机械能 E 随运动时间 t 的变化关系中，正确的是（　）



A.　　B.　　C.　　D.

4. 图为“玉兔二号”巡视器在月球上从 O 处行走到 B 处的照片，轨迹 OA 段是直线，AB 段是曲线，巡视器质量为 135 kg，则巡视器（　）



A. 受到月球的引力为 1 350 N

B. 在 AB 段运动时一定有加速度

C. OA 段与 AB 段的平均速度方向相同

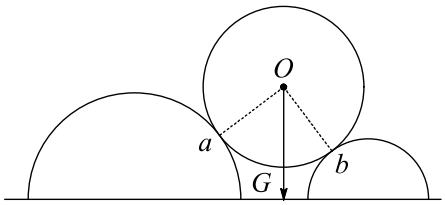
D. 从 O 到 B 的位移大小等于 OAB 轨迹长度

5. “玉兔二号”装有核电池，不惧漫长寒冷的月夜。核电池将 $^{238}_{94}\mathrm{Pu}$ 衰变释放的核能一部分转换成电能。$^{238}_{94}\mathrm{Pu}$ 的衰变方程为 $^{238}_{94}\mathrm{Pu}\rightarrow{}^{\mathrm{X}}_{92}\mathrm{U}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}$，则（　）

A. 衰变方程中的 X 等于 233　　B. $^{4}_{2}\mathrm{He}$ 的穿透能力比 γ 射线强

C. $^{238}_{94}\mathrm{Pu}$ 比 $^{\mathrm{X}}_{92}\mathrm{U}$ 的比结合能小　　D. 月夜的寒冷导致 $^{238}_{94}\mathrm{Pu}$ 的半衰期变大

6. 如图所示，水平面上固定两排平行的半圆柱体，重为 G 的光滑圆柱体静置其上，a、b 为相切点，$\angle\mathrm{aOb}=90°$，半径 Ob 与重力的夹角为 37°。已知 $\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$，则圆柱体受到的支持力 F_a、F_b 大小为（　）



A. $F_a=0.6G$，$F_b=0.4G$　　B. $F_a=0.4G$，$F_b=0.6G$

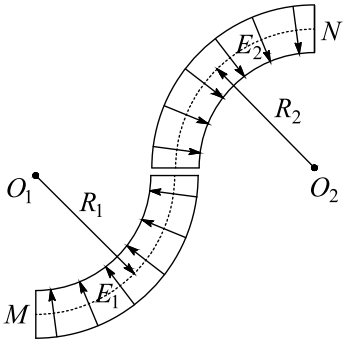
C. $F_a=0.8G$，$F_b=0.6G$　　D. $F_a=0.6G$，$F_b=0.8G$

7. 我国 1 100 kV 特高压直流输电工程的送电端用“整流”设备将交流变换成直流，用户端用“逆变”设备再将直流变换成交流。下列说法正确的是（　）

A. 送电端先升压再整流　　B. 用户端先降压再变交流

C. 1 100 kV 是指交流电的最大值　　D. 输电功率由送电端电压决定

8. 某带电粒子转向器的横截面如图所示，转向器中有辐向电场。粒子从 M 点射入，沿着由半径分别为 R_1 和 R_2 的圆弧平滑连接成的虚线（等势线）运动，并从虚线上的 N 点射出，虚线处电场强度大小分别为 E_1 和 E_2，则 R_1、R_2 和 E_1、E_2 应满足（　）



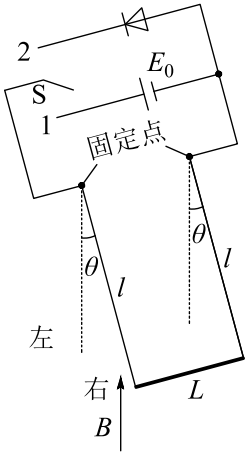
A. $\frac{E_1}{E_2}=\frac{R_2}{R_1}$　　B. $\frac{E_1}{E_2}=\frac{R_1^2}{R_2^2}$　　C. $\frac{E_1}{E_2}=\frac{R_1}{R_2}$　　D. $\frac{E_1}{E_2}=\frac{R_2^2}{R_1^2}$

9. 木星的卫星中，木卫一、木卫二、木卫三做圆周运动的周期之比为 1:2:4。木卫三周期为 T，公转轨道半径是月球绕地球轨道半径 r 的 n 倍。月球绕地球公转周期为 T_0，则（　）

A. 木卫一轨道半径为 $\frac{n}{16}r$　　B. 木卫二轨道半径为 $\frac{n}{2}r$

C. 周期 T 与 T_0 之比为 $\sqrt{n^3}$　　D. 木星质量与地球质量之比为 $\frac{T_0^2}{T^2}n^3$

10. 如图所示，质量为 M、电阻为 R、长为 L 的导体棒，通过两根长均为 l、质量不计的导电细杆连在等高的两固定点上，固定点间距也为 L。细杆通过开关 S 可与直流电源 E_0 或理想二极管串接。在导体棒所在空间存在磁感应强度方向竖直向上、大小为 B 的匀强磁场，不计空气阻力和其它电阻。开关 S 接 1，当导体棒静止时，细杆与竖直方向的夹角固定点 $\theta=\frac{\pi}{4}$；然后开关 S 接 2，棒从右侧开始运动完成一次振动的过程中（　）



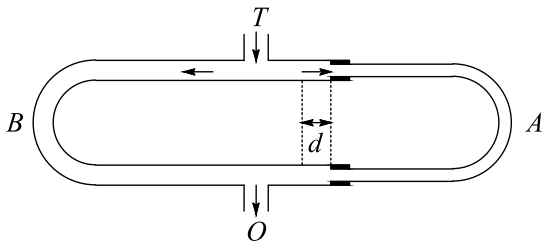
A. 电源电动势 $E_0=\frac{\sqrt{2}MgR}{2BL}$

B. 棒消耗的焦耳热 $Q=(1-\frac{\sqrt{2}}{2})Mgl$

C. 从左向右运动时，最大摆角小于 $\frac{\pi}{4}$

D. 棒两次过最低点时感应电动势大小相等

11. 如图所示，置于管口 T 前的声源发出一列单一频率声波，分成两列强度不同的声波分别沿 A、B 两管传播到出口 O。先调节 A、B 两管等长，O 处探测到声波强度为 400 个单位，然后将 A 管拉长 $d=15$ cm，在 O 处第一次探测到声波强度最小，其强度为 100 个单位。已知声波强度与声波振幅平方成正比，不计声波在管道中传播的能量损失，则（　）



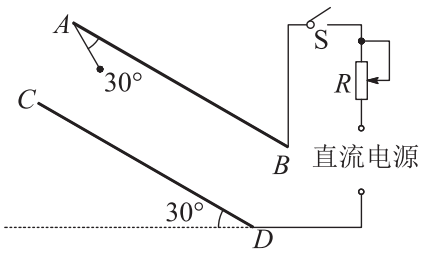
A. 声波的波长 $\lambda=15$ cm

B. 声波的波长 $\lambda=30$ cm

C. 两声波的振幅之比为 3:1

D. 两声波的振幅之比为 2:1

12. AB、CD 两块正对的平行金属板与水平面成 30° 角固定，竖直截面如图所示。两板间距 10 cm，电荷量为 1.0×10^{-8} C、质量为 3.0×10^{-4} kg 的小球用长为 5 cm 的绝缘细线悬挂于 A 点。闭合开关 S，小球静止时，细线与 AB 板夹角为 30°；剪断细线，小球运动到 CD 板上的 M 点（未标出），则（　）



A. MC 距离为 $5\sqrt{3}$ cm

B. 电势能增加了 $\frac{3}{4}\sqrt{3}\times10^{-4}$ J

C. 电场强度大小为 $\sqrt{3}\times10^{4}$ N/C

D. 减小 R 的阻值，MC 的距离将变大

13. 在水池底部水平放置三条细灯带构成的等腰直角三角形发光体，直角边的长度为 0.9 m，水的折射率 $n=\frac{4}{3}$，细灯带到水面的距离 $h=\frac{\sqrt{7}}{10}$ m，则有光射出的水面形状（用阴影表示）为（　）



A.　B.　C.　D.

14. 下列说法正确的是（　）

A. 热量能自发地从低温物体传到高温物体

B. 液体的表面张力方向总是跟液面相切

C. 在不同的惯性参考系中，物理规律的形式是不同的

D. 当波源与观察者相互接近时，观察者观测到波的频率大于波源振动的频率

15. 有一种新型光电效应量子材料，其逸出功为 W_0。当紫外光照射该材料时，只产生动能和动量单一的相干光电子束。用该电子束照射间距为 d 的双缝，在与缝相距为 L 的观测屏上形成干涉条纹，测得条纹间距为 Δx。已知电子质量为 m，普朗克常量为 h，光速为 c，则（　）

A. 电子的动量 $p_c=\frac{hL}{d\Delta x}$

B. 电子的动能 $E_k=\frac{hL^2}{2md^2\Delta x^2}$

C. 光子的能量 $E=W_0+\frac{chL}{d\Delta x}$

D. 光子的动量 $p=\frac{W_0}{c}+\frac{h^2L^2}{2\,\mathrm{cm}d^2\Delta x^2}$

16. 实验题（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三题共 14 分）

Ⅰ.（7 分）（1）在“探究平抛运动的特点”实验中。

(1) 用图 1 装置进行探究，下列说法正确的是 _____；

A．只能探究平抛运动水平分运动的特点

B．需改变小锤击打的力度，多次重复实验

C．能同时探究平抛运动水平、竖直分运动的特点

(2) 用图 2 装置进行实验，下列说法正确的是 _____；

A．斜槽轨道 M 必须光滑且其末端水平

B．上下调节挡板 N 时必须每次等间距移动

C．小钢球从斜槽 M 上同一位置静止滚下

(3) 用图 3 装置进行实验，竖直挡板上附有复写纸和白纸，可以记下钢球撞击挡板时的点迹。实验时竖直挡板初始位置紧靠斜槽末端，钢球从斜槽上 P 点静止滚下，撞击挡板留下点迹 0，将挡板依次水平向右移动 x，重复实验，挡板上留下点迹 1、2、3、4。以点迹 0 为坐标原点，竖直向下建立坐标轴 y，各点迹坐标值分别为 y_1、y_2、y_3、y_4。测得钢球直径为 d，则钢球平抛初速度 v_0 为 _____。

A．$\left(x+\frac{d}{2}\right)\sqrt{\frac{g}{2y_1}}$

B．$\left(x+\frac{d}{2}\right)\sqrt{\frac{g}{y_2-y_1}}$

C．$\left(3x-\frac{d}{2}\right)\sqrt{\frac{g}{2y_4}}$

D．$\left(4x-\frac{d}{2}\right)\sqrt{\frac{g}{2y_4}}$

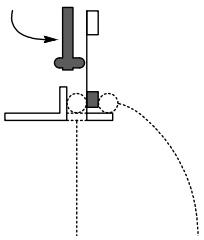


图 1

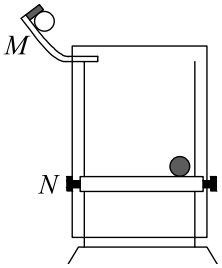


图 2

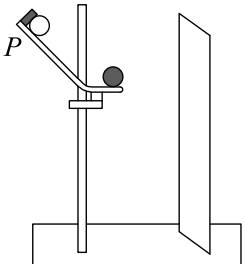


图 3

（2）如图 4 所示，某同学把 A、B 两根不同的弹簧串接竖直悬挂，探究 A、B 弹簧弹力与伸长量的关系。在 B 弹簧下端依次挂上质量为 m 的钩码，静止时指针所指刻度 x_A、x_B 的数据如表。

钩码个数	0	1	2	···	
x_A/ cm	7.75	8.53	9.30	···	
x_B/ cm	16.45	18.52	20.60	···	

钩码个数为 1 时，弹簧 A 的伸长量 $\Delta x_A=$ _____ cm，弹簧 B 的伸长量 $\Delta x_B=$ _____ cm，两根弹簧弹性势能的增加量 ΔE_p _____ $mg(\Delta x_A+\Delta x_B)$（选填“=”、“<”或“>”）。

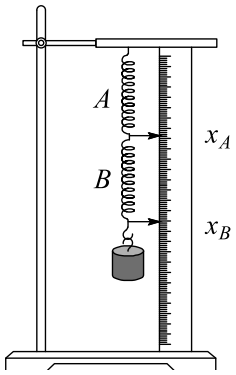


图 4

Ⅱ．（5 分）在“测量干电池的电动势和内阻”实验中。

(1) 部分连线如图 1 所示，导线 a 端应连接到 _____（选填“A”、“B”、“C”或“D”）接线柱上。正确连接后，某次测量中电压表指针位置如图 2 所示，其示数为 _____ V。

(2) 测得的 7 组数据已标在如图 3 所示 $U-I$ 坐标系上，用作图法求干电池的电动势 $E=$ _____ V 和内阻 $r=$ _____Ω。（计算结果均保留两位小数）

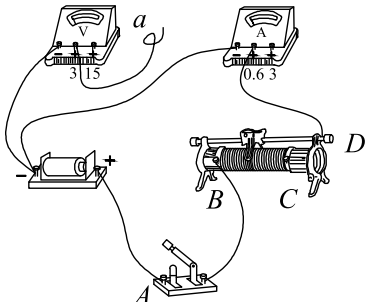


图 1

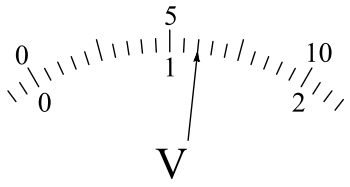


图 2

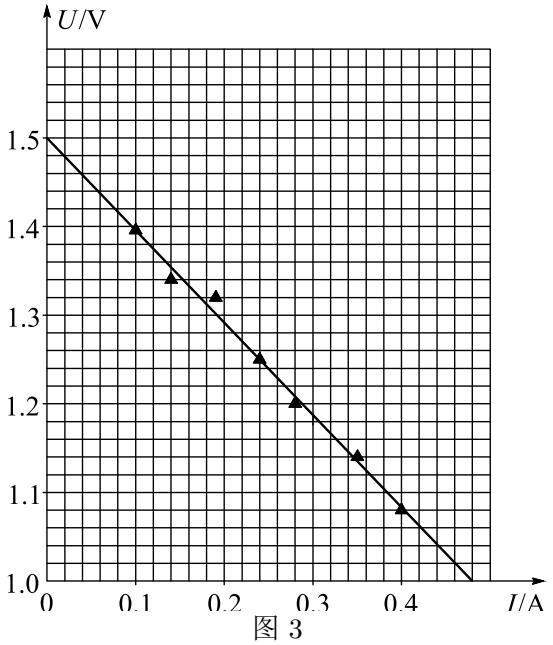


图 3

Ⅲ．（2 分）以下实验中，说法正确的是 _____（多选）。

A.“观察电容器的充、放电现象”实验中，充电时电流逐渐增大，放电时电流逐渐减小

B.“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，滴入油酸酒精溶液后，需尽快描下油膜轮廓，测出油膜面积

C.“观察光敏电阻特性”和“观察金属热电阻特性”实验中，光照强度增加，光敏电阻阻值减小；温度升高，金属热电阻阻值增大

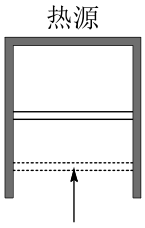
D.“探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”实验中，如果可拆变压器的“横梁”铁芯没装上，原线圈接入 10 V 的交流电时，副线圈输出电压不为零

17. 如图所示，导热良好的固定直立圆筒内用面积 $S = 100\ \text{cm}^2$，质量 $m = 1\ \text{kg}$ 的活塞封闭一定质量的理想气体，活塞能无摩擦滑动。圆筒与温度 300 K 的热源接触，平衡时圆筒内气体处于状态 A，其体积 $V_A = 600\ \text{cm}^3$。缓慢推动活塞使气体达到状态 B，此时体积 $V_B = 500\ \text{cm}^3$。固定活塞，升高热源温度，气体达到状态 C，此时压强 $p_C = 1.4\times10^5\ \text{Pa}$。已知从状态 A 到状态 C，气体从外界吸收热量 $Q = 14\ \text{J}$；从状态 B 到状态 C，气体内能增加 $\Delta U = 25\ \text{J}$；大气压 $p_0 = 1.01\times10^5\ \text{Pa}$。

(1) 气体从状态 A 到状态 B，其分子平均动能 _____（选填“增大”、“减小”或“不变”），圆筒内壁单位面积受到的压力 _____（选填“增大”、“减小”或“不变”）；

(2) 求气体在状态 C 的温度 T_c；

(3) 求气体从状态 A 到状态 B 过程中外界对系统做的功 W。

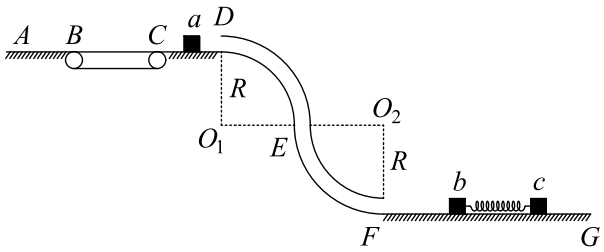


18. 为了探究物体间碰撞特性，设计了如图所示的实验装置。水平直轨道 AB、CD 和水平传送带平滑无缝连接，两半径均为 $R = 0.4\ \text{m}$ 的四分之一圆周组成的竖直细圆弧管道 DEF 与轨道 CD 和足够长的水平直轨道 FG 平滑相切连接。质量为 $3m$ 的滑块 b 与质量为 $2m$ 的滑块 c 用劲度系数 $k = 100\ \text{N/m}$ 的轻质弹簧连接，静置于轨道 FG 上。现有质量 $m = 0.12\ \text{kg}$ 的滑块 a 以初速度 $v_0 = 2\sqrt{21}\ \text{m/s}$ 从 D 处进入，经 DEF 管道后，与 FG 上的滑块 b 碰撞（时间极短）。已知传送带长 $L = 0.8\ \text{m}$，以 $v = 2\ \text{m/s}$ 的速率顺时针转动，滑块 a 与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$，其它摩擦和阻力均不计，各滑块均可视为质点，弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$（x 为形变量）。

(1) 求滑块 a 到达圆弧管道 DEF 最低点 F 时速度大小 v_F 和所受支持力大小 F_N；

(2) 若滑块 a 碰后返回到 B 点时速度 $v_B = 1$ m/s，求滑块 a、b 碰撞过程中损失的机械能 ΔE；

(3) 若滑块 a 碰到滑块 b 立即被粘住，求碰撞后弹簧最大长度与最小长度之差 Δx。



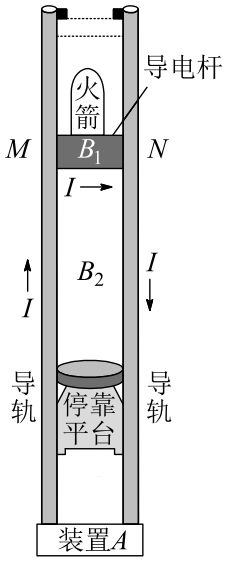
19. 某兴趣小组设计了一种火箭落停装置，简化原理如图所示，它由两根竖直导轨、承载火箭装置（简化为与火箭绝缘的导电杆 MN）和装置 A 组成，并形成闭合回路。装置 A 能自动调节其输出电压确保回路电流 I 恒定，方向如图所示。导轨长度远大于导轨间距，不论导电杆运动到什么位置，电流 I 在导电杆以上空间产生的磁场近似为零，在导电杆所在处产生的磁场近似为匀强磁场，大小 $B_1 = kI$（其中 k 为常量），方向垂直导轨平面向里；在导电杆以下的两导轨间产生的磁场近似为匀强磁场，大小 $B_2 = 2kI$，方向与 B_1 相同。火箭无动力下降到导轨顶端时与导电杆粘接，以速度 v_0 进入导轨，到达绝缘停靠平台时速度恰好为零，完成火箭落停。已知火箭与导电杆的总质量为 M，导轨间距 $d = \frac{3Mg}{kI^2}$，导电杆电阻为 R。导电杆与导轨保持良好接触滑行，不计空气阻力和摩擦力，不计导轨电阻和装置 A 的内阻。在火箭落停过程中，

(1) 求导电杆所受安培力的大小 F 和运动的距离 L；

(2) 求回路感应电动势 E 与运动时间 t 的关系；

(3) 求装置 A 输出电压 U 与运动时间 t 的关系和输出的能量 W；

(4) 若 R 的阻值视为 0，装置 A 用于回收能量，给出装置 A 可回收能量的来源和大小。



20. 利用磁场实现离子偏转是科学仪器中广泛应用的技术。如图所示，Oxy 平面（纸面）的第一象限内有足够长且宽度均为 L、边界均平行 x 轴的区域 I 和 II，其中区域存在磁感应强度大小为 B_1 的匀强磁场，区域 II 存在磁感应强度大小为 B_2 的磁场，方向均垂直纸面向里，区域 II 的下边界与 x 轴重合。位于（0，$3L$）处的离子源能释放出质量为 m、电荷量为 q、速度方向与 x 轴夹角为 $60°$ 的正离子束，沿纸面射向磁场区域。不计离子的重力及离子间的相互作用，并忽略磁场的边界效应。

(1) 求离子不进入区域 II 的最大速度 v_1 及其在磁场中的运动时间 t；

(2) 若 $B_2 = 2B_1$，求能到达 $y = \frac{L}{2}$ 处的离子的最小速度 v_2；

(3) 若 $B_2 = \frac{B_1}{L}y$，且离子源射出的离子数按速度大小均匀地分布在 $\frac{B_1qL}{m} \sim \frac{6B_1qL}{m}$ 范围，求进入第四象限的离子数与总离子数之比 η。

