

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三综合试卷 C

一、选择题(本题共 11 小题, 每小题 4 分, 共 44 分, 每小题只有一个选项符合题意)

1. 我国自主研发的全自动无人值守望远镜, 它安装在位于南极大陆的昆仑站, 电力供应仅为 $1 \times 10^3 \text{W}$ 。若用国际单位制基本单位的符号来表示 W, 正确的是()

- A. $\text{N} \cdot \text{s}$ B. $\text{N} \cdot \text{m/s}$ C. $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ D. $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$

2. 夜间由于气温降低, 汽车轮胎内的气体压强变低。与白天相比, 夜间轮胎内的气体()

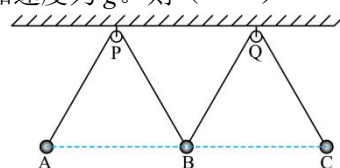
- A. 分子的平均动能更小 B. 单位体积内分子的个数更少
C. 所有分子的运动速率都更小 D. 分子对轮胎内壁单位面积的平均作用力更大

3. 如图所示, 水平天花板上的 P 、 Q 两点各固定一个光滑定滑轮, 两根细绳穿过定滑轮分别连接 A 、 B 、 C 三个带电绝缘小球, 三个小球保持静止状态且处于同一高度, 定滑轮与小球在同一竖直面内。已知 A 、 C 球的质量均为 m , B 球的质量为 M , $\triangle PAB$ 、 $\triangle QBC$ 均为正三角形, 重力加速度为 g 。则()

- A. A 、 B 、 C 可能带同种电荷 B. B 球的电荷量最小

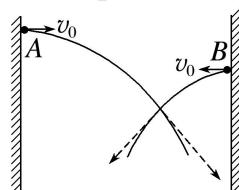
C. $M = \sqrt{3}m$

D. A 、 B 球之间库仑力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$



4. 如图所示, 将 a 、 b 两小球(均可视为质点)以大小为 $20\sqrt{5} \text{ m/s}$ 的初速度分别从 A 、 B 两点先后相差 1 s 水平相向抛出, a 小球从 A 点抛出后, 经过时间 t , a 、 b 两小球恰在空中相遇, 且速度方向相互垂直, 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 , 则抛出点 A 、 B 间的水平距离是()

- A. $85\sqrt{5} \text{ m}$ B. 100 m
C. 200 m D. $180\sqrt{5} \text{ m}$



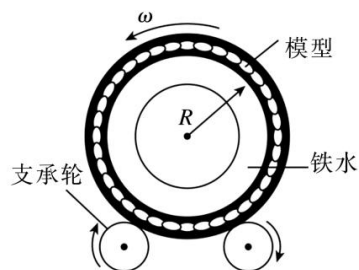
5. 2021 年 12 月 9 日, 在“天宫课堂”中王亚平往水球中注入一个气泡, 如图所示, 气泡静止在水中, 此时()

- A. 气泡受到浮力
B. 气泡内分子热运动停止
C. 气泡内气体在界面处对水产生压力



6. 无缝钢管的制作原理如图所示, 竖直平面内, 管状模型置于两个支承轮上, 支承轮转动时通过摩擦力带动管状模型转动, 铁水注入管状模型后, 由于离心作用, 紧紧地覆盖在模型的内壁上, 冷却后就得到无缝钢管。已知管状模型内壁半径 R , 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是()

- A. 铁水是由于受到离心力的作用才覆盖在模型内壁上
B. 模型各个方向上受到的铁水的作用力相同
C. 管状模型转动的角速度 ω 最大为 $\sqrt{\frac{g}{R}}$



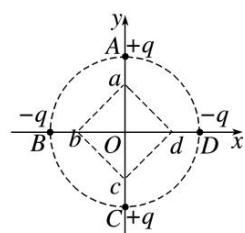
D. 若最上部的铁水恰好不离开模型内壁, 此时仅重力提供向心力

7. 国际小行星中心于 2021 年 10 月 8 日确认公布了中国科学院紫金山天文台发现的一颗新彗星, 命名为 C/2021 S4. 这颗彗星与太阳的最近距离约为 7 AU , 绕太阳转一圈约需要 1000 年, 假设地球绕太阳做圆周运动, 地球与太阳的距离为 1 AU , 引力常量已知。则()

- A. 由以上数据不可估算太阳的质量 B. 由以上数据可估算太阳的密度
C. 彗星由近日点向远日点运动时机械能增大 D. 该彗星与太阳的最远距离约为 193 AU

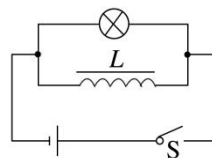
8. 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 的坐标轴上固定四个点电荷 A 、 B 、 C 、 D , 它们到原点 O 的距离相等, 其中 A 、 C 的电荷量为 $+q$, B 、 D 的电荷量为 $-q$, a 、 b 、 c 、 d 是坐标轴上到原点距离相等的四个点, 则()

- A. a 点的电场强度与 c 点的电场强度相同
B. a 点的电势与 b 点的电势相等
C. 试探电荷 $+q'$ 在 a 点的电势能等于在 c 点的电势能
D. 试探电荷 $+q'$ 沿直线从 a 点运动到 d 点静电力不做功



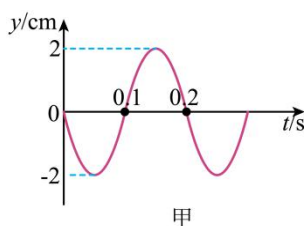
9. 如图是用于观察自感现象的电路图, 设线圈 L 的自感系数较大, 线圈的直流电阻 R_L 与灯泡的电阻 R 满足 $R_L > R$, 则在开关 S 由闭合到断开的瞬间, 可以观察到()

- A. 灯泡立即熄灭
B. 灯泡逐渐熄灭
C. 灯泡有闪亮现象
D. 只有在 $R_L > R$ 时, 才会看到灯泡有明显的闪亮现象



10. 如图所示, 甲图为波源的振动图像, 乙图为该波源在某介质中产生的横波 t_0 时刻的波形图像, O 点是波源, 则下列说法正确的是 ()

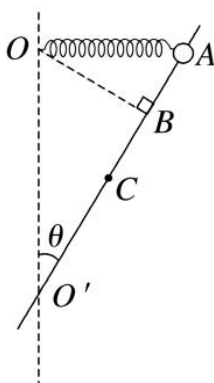
- A. 该波的传播速度为 1m/s
B. 再经过 0.3s , 乙图中质点 Q 刚好开始振动, Q 的起振方向沿 y 轴正方向
C. 当乙图中质点 Q 第一次到达波峰时, 质点 P 正处于平衡位置向下振动



- D. 从该时刻到质点 Q 开始振动, 质点 P 运动的路程为 0.3m

11. 如图所示, 质量为 M 的小球套在固定倾斜的光滑杆上, 原长为 l_0 的轻质弹簧一端固定于 O 点, 另一端与小球相连, 弹簧与杆在同一竖直平面内. 图中 AO 水平, BO 间连线长度恰好与弹簧原长相等, 且与杆垂直, O' 在 O 的正下方, C 是 AO' 段的中点, $\theta = 30^\circ$. 现让小球从 A 处由静止释放, 重力加速度为 g , 下列说法正确的有 ()

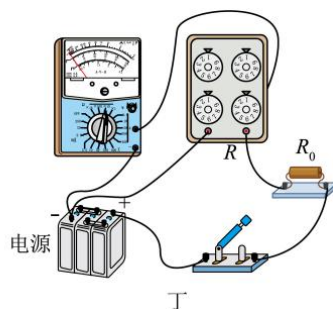
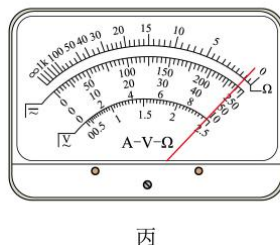
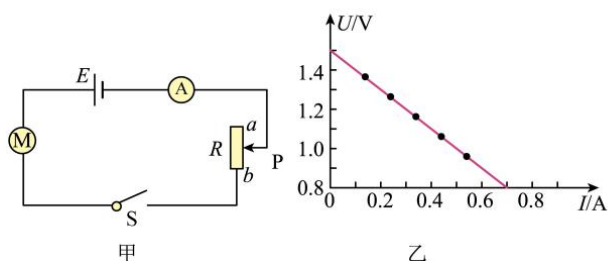
- A. 下滑过程中小球的机械能守恒
B. 小球滑到 B 点时的加速度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}g$
C. 小球下滑到 B 点时速度最大
D. 小球下滑到 C 点时的速度大小为 $\sqrt{\sqrt{3}gl_0}$



二、解答探究题 (共 56 分)

12. 为测量电源的电动势和内阻, 某校学生进行分组实验研究:

(1) 第一实验小组用图甲所示电路测量电源的电动势和内阻。



实验小组根据电压表和电流表测量的数据作出 $U-I$ 图像, 如图乙所示, 根据图像可得电源的电动势 $E = \underline{\quad\quad} \text{V}$, 内阻 $r = \underline{\quad\quad} \Omega$. (结果均保留两位有效数字)

(2) 第二实验小组计划先学习使用多用电表测量定值电阻 R_0 的阻值, 再设计电路利用多用电表测量电源的电动势和内阻。

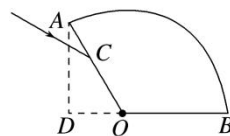
① 对多用电表完成机械调零后, 先将选择开关调到电阻 $\times 10 \Omega$ 挡, 再进行欧姆调零, 将红、黑表笔分别与定值电阻 R_0 两端相连, 多用电表指针位置如图丙所示, 则应将选择开关调到电阻 $\underline{\quad\quad}$ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)挡, 再次进行欧姆调零后重新测量. 用多用电表测量定值电阻 R_0 时, 电流应该从 $\underline{\quad\quad}$ (选填“红”或“黑”)表笔流入多用电表。

② 用多用电表测量电源电动势 E 和内阻 r : 实验小组设计电路如图丁所示, 电路连接实物后闭合开关 S , 调节电阻箱 R , 读出多用电表示数 U , 测得多组 R 和 U 并做好记录, 以 $\frac{1}{U}$ 为纵坐标, $\frac{1}{R}$ 为横坐标, 画出 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$

的关系图线, 根据电路原理图推导出 $\frac{1}{U}$ 和 $\frac{1}{R}$ 的函数关系为 $\underline{\quad\quad}$ (用 U 、 R 、 E 、 r 、 R_0 表示); 用该方案测出电源内阻比真实值 $\underline{\quad\quad}$ (选填“偏大”“偏小”“不变”)。

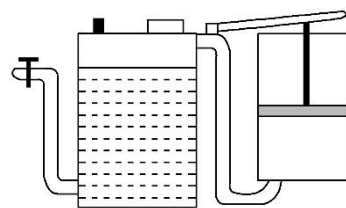
13. 如图所示, AOB 为半径为 R 的扇形玻璃砖, 一束细光照射到 AO 面上的 C 点, 入射角为 60° , 折射光线平行于 BO 边, C 点到 BO 面的距离为 $\frac{R}{2}$, $AD \perp BO$, $\angle DAO = 30^\circ$, 光在空气中的传播速度为 c , 求:

- (1) 玻璃砖的折射率;
(2) 光在玻璃砖中传播的时间.



14. 在新冠肺炎防疫期间, 特别是进入冬季时, 进口冷链物品和公共场所需要及时消毒。如图所示为某种型号的背负式手压消毒喷雾器, 其贮液筒的总容积为 $V_1 = 14\text{L}$, 每次都装入 $V_2 = 12\text{L}$ 的药液, 然后再用密封盖将贮液筒密封, 与贮液筒相连的活塞式打气筒通过单向阀门每次能压入 $V_0 = 400\text{cm}^3$ 、 $p_0 = 1\text{atm}$ 的空气, 外界大气压也为 $p_0 = 1\text{atm}$ 。试求:

- (i) 若整个打气过程中气体的温度保持不变, 筒内药液未喷出, 要使贮液筒中空气的压强达到 $p = 4\text{atm}$, 打气筒应打压几次;
(ii) 若外界大气的温度为 $t_1 = 27^\circ\text{C}$, 贮液筒是用绝热材料制成的, 在某次装入药液后将贮液筒密封, 打气筒连续打压 $n_0 = 29$ 次后, 打开喷嘴喷雾, 筒内药液恰好全部喷完(不考虑喷管内药液体积、高度及药液的导热性), 则最后贮液筒内气体的温度 t_2 是多少 $^\circ\text{C}$ 。($T = 273 + t$, 结果保留三位有效数字)

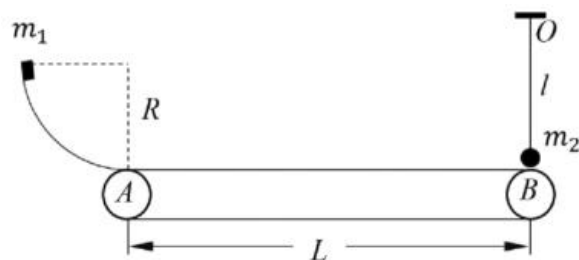


15. 半径 $R = 0.8\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道与水平放置的传送带左边缘相切, 传送带长为 $L = 4.5\text{m}$, 它顺时针转动的速度 $v = 3\text{m/s}$, 质量为 $m_2 = 3\text{kg}$ 的小球被长为 $l = 1\text{m}$ 的轻质细线悬挂在 O 点, 球的左边缘恰与传送带右端 B 对齐; 细线所能承受的最大拉力为 $F = 42\text{N}$, 质量为 $m_1 = 1\text{kg}$ 的物块自光滑圆弧的顶端以初速度 $v_0 = 3\text{m/s}$ 的速度开始下滑, 运动至 B 点与质量为 m_2 的球发生正碰, 在极短的时间内反弹, 细绳恰好被拉断。已知物块与传送带间的滑动摩擦因数为 $\mu = 0.1$, 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

(1) 碰撞前瞬间, 物块的速度是多大?

(2)碰撞后瞬间，物块的速度是多大？

(3)物块在传送带上运动的整个过程中，与传送带间摩擦而产生的内能是多少？



16.2021 年末，由于煤炭价格上涨，火力发电受到影响，有的地区出现了拉闸限电，再一次提醒人们要节约能源和开发新能源．受控热核反应就是其中一种，热核反应需要极高温度，还得束缚带电粒子，基本原理如图所示，空间有两个同心圆 a 、 b ，圆 a 内存在由圆心 O 向外的辐射状电场，圆心 O 与圆 a 圆周上各点的电势差为 $U=\frac{2}{9}\times 10^7\text{ V}$ ，圆 a 与圆 b 围成的区域内有垂直纸面向里的匀强磁场，圆 a 半径为 $R_1=\frac{\sqrt{3}}{3}\text{ m}$ ，

圆 b 半径为 R_2 ，已知磁感应强度大小 $B=1.0\text{ T}$ ，粒子的比荷为 $\frac{q}{m}=4.0\times 10^7\text{ C/kg}$ ，不计带电粒子的重力．

(1)若带电粒子由静止释放，被电场加速后沿环的半径方向以 v_0 射入磁场，求 v_0 的大小；

(2)若带电粒子从圆心 O 由静止释放不会穿越磁场的外边界，求圆 b 半径 R_2 的取值范围；(边界线上有磁场)

(3)令带电粒子以 v_0 沿圆 a 半径方向第一次射入磁场的入射点为 P ，当粒子射入磁场后撤去圆 a 中的电场，求带电粒子从 P 点进入磁场到回到 P 点所需要的时间 t ．

