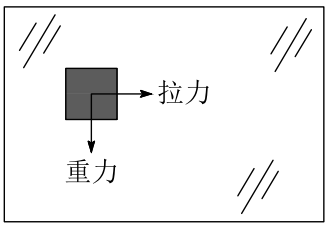
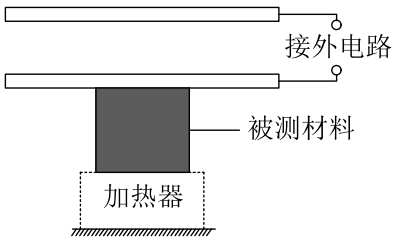
2022 年重庆

1. 如图所示，吸附在竖直玻璃上质量为 m 的擦窗工具，在竖直平面内受重力、拉力和摩擦力（图中未画出摩擦力）的共同作用做匀速直线运动。若拉力大小与重力大小相等，方向水平向右，重力加速度为 g，则擦窗工具所受摩擦力（　）



A. 大小等于 mg　　B. 大小等于 $\sqrt{2}mg$　　C. 方向竖直向上　　D. 方向水平向左

2. 如图为某同学采用平行板电容器测量材料竖直方向尺度随温度变化的装置示意图，电容器上极板固定，下极板可随材料尺度的变化上下移动，两极板间电压不变。若材料温度降低时，极板上所带电荷量变少，则（　）



A. 材料竖直方向尺度减小　　B. 极板间电场强度不变

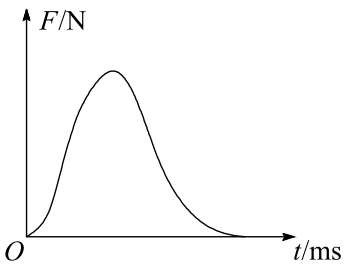
C. 极板间电场强度变大　　D. 电容器电容变大

3. 低压卤素灯在家庭电路中使用时需要变压器降压。若将“12 V 50 W”的交流卤素灯直接通过变压器（视为理想变压器）接入电压为 220 V 的交流电后能正常工作，则（　）

A. 卤素灯两端的电压有效值为 $6\sqrt{2}$ V　　B. 变压器原、副线圈的匝数比为 55 : 3

C. 流过卤素灯的电流为 0.24 A　　D. 卤素灯的电阻为 968 Ω

4. 在测试汽车的安全气囊对驾乘人员头部防护作用的实验中，某小组得到了假人头部所受安全气囊的作用力随时间变化的曲线（如图）。从碰撞开始到碰撞结束过程中，若假人头部只受到安全气囊的作用，则由曲线可知，假人头部（　）



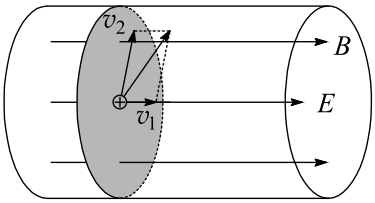
A. 速度的变化量等于曲线与横轴围成的面积

B. 动量大小先增大后减小

C. 动能变化正比于曲线与横轴围成的面积

D. 加速度大小先增大后减小

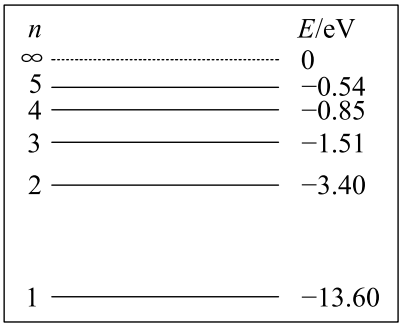
5. 2021 年中国全超导托卡马克核聚变实验装置创造了新的纪录。为粗略了解等离子体在托卡马克环形真空室内的运动状况，某同学将一小段真空室内的电场和磁场理想化为方向均水平向右的匀强电场和匀强磁场（如图），电场强度大小为 E，磁感应强度大小为 B。若某电荷量为 q 的正离子在此电场和磁场中运动，其速度平行于磁场方向的分量大小为 v_1，垂直于磁场方向的分量大小为 v_2，不计离子重力，则（　）



A. 电场力的瞬时功率为 $qE\sqrt{v_1^2+v_2^2}$　　B. 该离子受到的洛伦兹力大小为 qv_1B

C. v_2 与 v_1 的比值不断变大　　D. 该离子的加速度大小不变

6. 如图为氢原子的能级示意图。已知蓝光光子的能量范围为 2.53 ～ 2.76 eV，紫光光子的能量范围为 2.76 ～ 3.10 eV。若使处于基态的氢原子被激发后，可辐射蓝光，不辐射紫光，则激发氢原子的光子能量为（　）



A. 10.20 eV　　B. 12.09 eV　　C. 12.75 eV　　D. 13.06 eV

7. 如图 a 所示，光滑的平行导电轨道水平固定在桌面上，轨道间连接一可变电阻，导体杆与轨道垂直并接触良好（不计杆和轨道的电阻），整个装置处在垂直于轨道平面向上的匀强磁场中。杆在水平向右的拉力作用下先后两次都由静止开始做匀加速直线运动，两次运动中拉力大小与速率的关系如图 b 所示。其中，第一次对应直线①，初始拉力大小为 F_0，改变电阻阻值和磁感应强度大小后，第二次对应直线②，初始拉力大小为 $2F_0$，两直线交点的纵坐标为 $3F_0$。若第一次和第二次运动中的磁感应强度大小之比为 k、电

阻的阻值之比为 m、杆从静止开始运动相同位移的时间之比为 n，则 k、m、n 可能为（　）

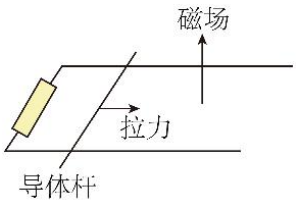


图 a

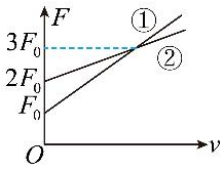
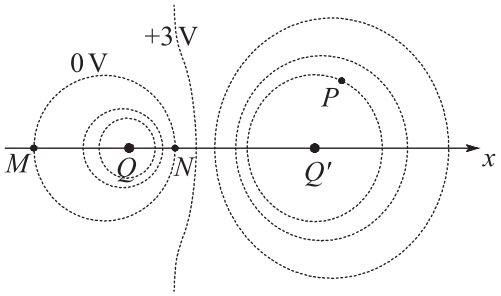


图 b

A. $k=2$、$m=2$、$n=2$　　B. $k=2\sqrt{2}$、$m=2$、$n=\sqrt{2}$

C. $k=\sqrt{6}$、$m=3$、$n=\sqrt{2}$　　D. $k=2\sqrt{3}$、$m=6$、$n=2$

8. 如图为两点电荷 Q、Q' 的电场等势面分布示意图，Q、Q' 位于 x 轴上，相邻等势面的电势差为 3 V。若 x 轴上的 M 点和 N 点位于 0 V 等势面上，P 为某等势面上一点，则（　）



A. N 点的电场强度大小比 M 点的大　　B. Q 为正电荷

C. M 点的电场方向沿 x 轴负方向　　D. P 点与 M 点的电势差为 12 V

9. 我国载人航天事业已迈入“空间站时代”。若中国空间站绕地球近似做匀速圆周运动，运行周期为 T，轨道半径约为地球半径的 $\frac{17}{16}$ 倍，已知地球半径为 R，引力常量为 G，忽略地球自转的影响，则（　）

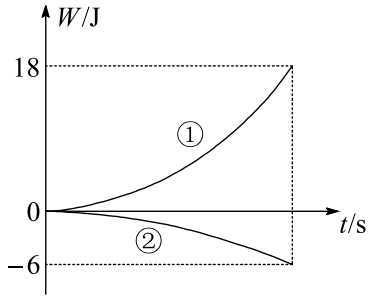
A. 漂浮在空间站中的宇航员不受地球的引力

B. 空间站绕地球运动的线速度大小约为 $\frac{17\pi R}{8T}$

C. 地球的平均密度约为 $\frac{3\pi}{GT^2}\left(\frac{16}{17}\right)^3$

D. 空间站绕地球运动的向心加速度大小约为地面重力加速度的 $\left(\frac{16}{17}\right)^2$ 倍

10. 一物块在倾角为 45° 的固定斜面上受到方向与斜面平行、大小与摩擦力相等的拉力作用，由静止开始沿斜面向下做匀变速直线运动，物块与斜面间的动摩擦因数处处相同。若拉力沿斜面向下时，物块滑到底端的过程中重力和摩擦力对物块做功随时间的变化分别如图曲线①、②所示，则（　）



A. 物块与斜面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{2}}{3}$

B. 当拉力沿斜面向上，重力做功为 9 J 时，物块动能为 3 J

C. 当拉力分别沿斜面向上和向下时，物块的加速度大小之比为 1 : 3

D. 当拉力分别沿斜面向上和向下时，物块滑到底端时的动量大小之比为 1 : $\sqrt{2}$

11. 某兴趣小组研究热敏电阻在通以恒定电流时，其阻值随温度的变化关系。实验电路如图 a 所示，实验设定恒定电流为 50.0 μA，主要实验器材有：恒压直流电源 E、加热器、测温仪、热敏电阻 R_T、可变电阻 R_1、电流表 A、电压表 V。

(1) 用加热器调节 R_T 的温度后，为使电流表的示数仍为 50.0 μA，须调节_____（选填一种给定的实验器材）。当 R_T 两端未连接电压表时，电流表示数为 50.0 μA；连接电压表后，电流表示数显著增大，须将原电压表更换为内阻_____（选填“远大于”“接近”“远小于”）R_T 阻值的电压表。

(2) 测得 R_T 两端的电压随温度的变化如图 b 所示，由图可得温度从 35.0 °C 变化到 40.0 °C 的过程中，R_T 的阻值随温度的平均变化率是_____ kΩ · °C^{-1}（保留 2 位有效数字）。

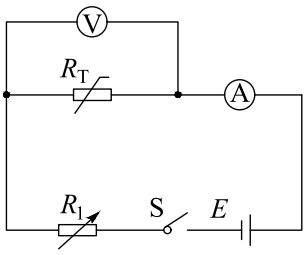


图1
图 a

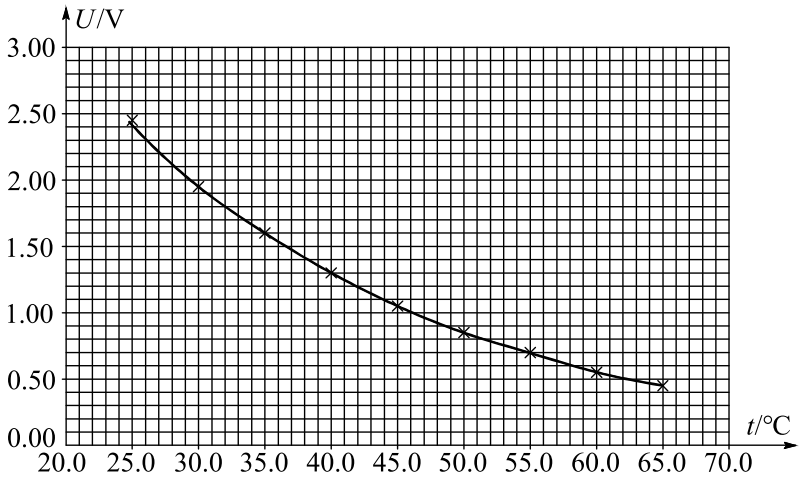


图2
图 b

12. 某小组探究两滑块碰撞前后的动量变化规律所用的实验装置如图 a 所示。带刻度尺的气垫导轨右支点固定，左支点高度可调，装置上方固定一具有计时功能的摄像机。

(1) 要测量滑块的动量，除了前述实验器材外，还必需的实验器材是_____。

(2) 为减小重力对实验的影响，开动气泵后，调节气垫导轨的左支点，使轻推后的滑块能在气垫导轨上近似做_____运动。

(3) 测得滑块 B 的质量为 197.8 g，两滑块碰撞前后位置 x 随时间 t 的变化图像如图 b 所示，其中①为滑块 B 碰前的图线。取滑块 A 碰前的运动方向为正方向，由图中数据可得滑块 B 碰前的动量为_____ $\mathrm{kg\cdot m/s}$（保留 2 位有效数字），滑块 A 碰后的图线为_____（选填“②”“③”“④”）。

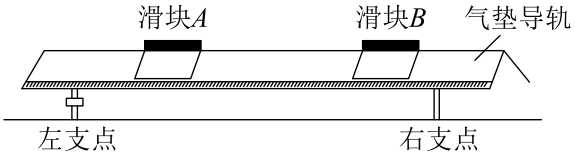


图1
图 a

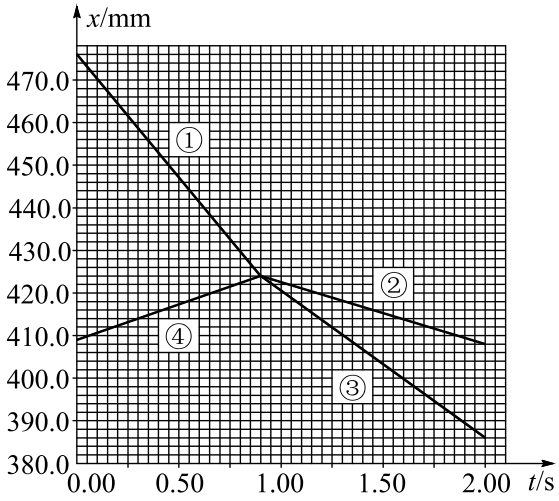
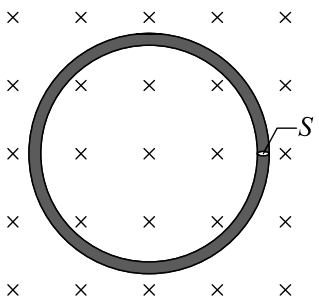


图2
图 b

13. 某同学以金属戒指为研究对象，探究金属物品在变化磁场中的热效应。如图所示，戒指可视为周长为 L、横截面积为 S、电阻率为 ρ 的单匝圆形线圈，放置在匀强磁场中，磁感应强度方向垂直于戒指平面。若磁感应强度大小在 Δt 时间内从 0 均匀增加到 B_0，求：

(1) 戒指中的感应电动势和电流；

(2) 戒指中电流的热功率。



14. 小明设计了一个青蛙捉飞虫的游戏，游戏中蛙和虫都在 xOy 竖直平面内运动。虫可以从水平 x 轴上任意位置处由静止开始做匀加速直线运动，每次运动的加速度大小恒为 $\frac{5}{9}g$（g 为重力加速度），方向均与 x 轴负方向成 37° 斜向上（x 轴向右为正）。蛙位于 y 轴上 M 点处，$OM=H$，能以不同速率向右或向左水平跳出，蛙运动过程中仅受重力作用。蛙和虫均视为质点，取 $\sin 37^\circ = 0.6$。

(1) 若虫飞出一段时间后，蛙以其最大跳出速率向右水平跳出，在 $y=\frac{3}{4}H$ 的高度捉住虫时，蛙与虫的水平位移大小之比为 $2\sqrt{2}:3$，求蛙的最大跳出速率。

(2) 若蛙跳出的速率不大于（1）问中的最大跳出速率，蛙跳出时刻不早于虫飞出时刻，虫能被捉住，求虫在 x 轴上飞出的位置范围。

(3) 若虫从某位置飞出后，蛙可选择在某时刻以某速率跳出，捉住虫时蛙与虫的运动时间之比为 $1:\sqrt{2}$；蛙也可选择在另一时刻以同一速率跳出，捉住虫时蛙与虫的运动时间之比为 $1:\sqrt{17}$。求满足上述条件的虫飞出的所有可能位置及蛙对应的跳出速率。

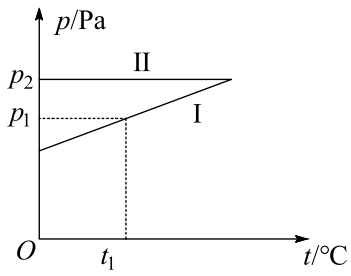
15.（1）（4 分）2022 年 5 月 15 日，我国自主研发的“极目一号”Ⅲ型浮空艇创造了海拔 9032 m 的大气科学观测世界纪录。若在浮空艇某段上升过程中，艇内气体温度降低，体积和质量视为不变，则艇内气体（　）（视为理想气体）

A. 吸收热量　　B. 压强增大　　C. 内能减小　　D. 对外做负功

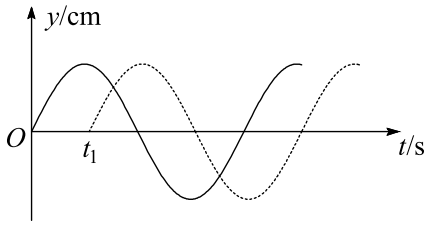
（2）（8 分）某同学探究一封闭气缸内理想气体的状态变化特性，得到压强 p 随温度 t 的变化如图所示。已知图线 I 描述的是体积为 V_1 的等容过程，当温度为 t_1 时气体的压强为 p_1；图线 II 描述的是压强为 p_2 的等压过程。取 0 °C 为 273 K，求

(1) 等容过程中，温度为 0 °C 时气体的压强；

(2) 等压过程中，温度为 0 °C 时气体的体积。



16.（1）（4 分）某同学为了研究水波的传播特点，在水面上放置波源和浮标，两者的间距为 L。$t=0$ 时刻，波源开始从平衡位置沿 y 轴在竖直方向做简谐运动，产生的水波沿水平方向传播（视为简谐波），t_1 时刻传到浮标处使浮标开始振动，此时波源刚好位于正向最大位移处，波源和浮标的振动图像分别如图中的实线和虚线所示，则（　）



A. 浮标的振动周期为 $4t_1$　　B. 水波的传播速度大小为 $\frac{L}{4t_1}$

C. $\frac{3}{2}t_1$ 时刻浮标沿 y 轴负方向运动　　D. 水波的波长为 $2L$

（2）（8 分）如图所示，水面上有一透明均质球，上半球露出水面，下半球内竖直中心轴上有红、蓝两种单色灯（可视为点光源），均质球对两种色光的折射率分别为 $n_{红}$ 和 $n_{蓝}$。为使从光源照射到上半球面的光，都能发生折射（不考虑光线在球内反射后的折射），若红灯到水面的最大距离为 $h_{红}$，

(1) 求蓝灯到水面的最大距离；

(2) 两灯都装在各自到水面的最大距离处，蓝灯在红灯的上方还是下方？为什么？

