

龙东高中十校联盟高三学年物理学科

大连市第二十四中学 命题人：孙宇光

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合要求,每小题 6 分,全部选对得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

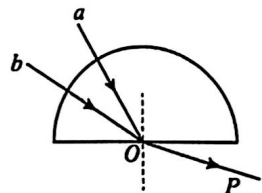
1. 以下形式运动的物体机械能一定守恒的是

- A. 匀速直线运动 B. 匀加速直线运动 C. 简谐运动 D. 自由落体运动

2. 按黑体辐射理论,黑体单位面积的辐射功率与其热力学温度的四次方成正比,比例系数 σ 称为斯特藩-玻尔兹曼常数,由国际单位制中基本单位表示 σ 的单位是

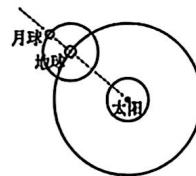
- A. $W/(m^2 \cdot K^4)$ B. $m^2 \cdot K^4 / W$ C. $kg/(s^3 \cdot K^4)$ D. $s^3 \cdot K^4 / kg$

3. 如图所示, a 、 b 两束单色光分别沿半径方向射向圆柱形的玻璃砖,出射光线均沿 OP 方向。下列说法正确的是



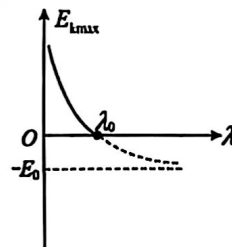
- A. 在真空中传播时 a 光的波速小于 b 光的波速
 B. 在真空中传播时 a 的波长大于 b 的波长
 C. 对于同一个很窄的单缝, b 光比 a 光的衍射现象更明显
 D. 两种点光源位于水下同一深度时, a 光在水面形成的光斑面积更大
4. 两质量相同的物体由同一位置同时出发,分别做平抛和竖直上抛运动。两物体抛出时速率相同,则运动过程中两物体满足
- A. 速度之差保持恒定
 B. 动能之差始终为零
 C. 两物体间距离先增后减
 D. 两物体间高度差先增后减

5. 我国农历一个月用月亮的朔望月周期来划分,即从一次满月到下一次满月的时间间隔。如图所示月球绕地球公转与地球绕太阳公转的轨道在同一平面内,月球、地球均做匀速圆周运动且运动方向均为逆时针方向,满月时地球在月球和太阳之间的连线上。已知月球围绕地球的运动周期约为 27.3 天,地球围绕太阳的运动周期约为 365.3 天,则我国农历一个月的时间约为



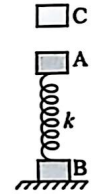
- A. 14.8 天 B. 25.4 天 C. 27.3 天 D. 29.5 天

6. 在研究光电效应时,用不同波长的光照射某金属,产生光电子的最大初动能 E_{max} 与入射光波长 λ 的关系如图所示。大量处于 $n=3$ 能级的氢原子向低能级跃迁,产生的光子中仅有一种能引发该金属发生光电效应。已知氢原子基态能量为 E_1 ,真空中光速为 c ,则



- A. 普朗克常量为 $\frac{E_0 c}{\lambda_0}$
 B. $\lambda = \frac{\lambda_0}{2}$ 时,光电子的最大初动能为 E_0
 C. $E_0 < \left| \frac{3}{4} E_1 \right|$
 D. $E_0 > \left| \frac{8}{9} E_1 \right|$

7. 如图所示, 在水平地面上, 有两个用轻质弹簧相连的物块 A 和 B, 它们的质量均为 m , 弹簧的劲度系数为 k , 现将一个质量也为 m 的物体 C 从 A 的正上为一定高度处由静止释放, C 和 A 相碰后的立即粘在一起, 之后在竖直方向做简谐运动。在简谐运动过程中, 物体 B 对地面的最小弹力恰好为零, 则以下说法正确的是



- A. 简谐运动的振幅为 $\frac{2mg}{k}$
- B. B 对地面的最大弹力为 $\frac{16mg}{3}$
- C. AC 整体的最大速度为 $v_m = 3g\sqrt{\frac{m}{k}}$
- D. 释放前 C、A 间高度差 $\frac{8mg}{k}$

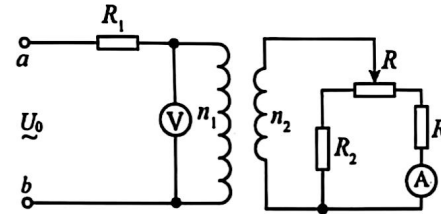
8. 核能电池可将 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变释放的核能一部分转换成电能, 以保障太空特种设备的长时间稳定运行。 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的衰变方程为 $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + X$, 则

- A. 此衰变为 α 衰变
- B. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的衰变需要外部作用激发才能发生
- C. $^{238}_{94}\text{Pu}$ 比 $^{234}_{92}\text{U}$ 的比结合能小
- D. 反应前后原子核质量数不变, 因而没有质量亏损

9. 如图所示, 在理想变压器 a 、 b 端输入电压为 U_0 的正弦交流电, 原副线圈匝数比 $\frac{n_1}{n_2} = 4$ 。

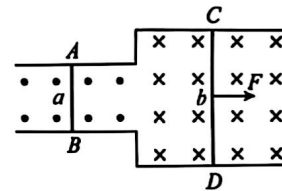
定值电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值分别为 $R_1 = 32\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 1\Omega$, 滑动变阻器 R 的最大阻值为 5Ω 。

初始时滑动变阻器滑片位于最左端, 向右移动滑片至最右端过程中, 下列说法正确的是



- A. 电流表示数增大
- B. 电压表示数增大
- C. R_1 消耗功率变大
- D. 副线圈输出功率先增大后减小

10. 如图所示, 左右两部分间距分别为 l 、 $2l$ 的光滑水平导轨分别放在大小相等、方向相反且与导轨平面垂直的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B 。两金属棒垂直静置在水平轨道上, 已知 a 、 b 棒电阻分别为 R 、 $2R$, 质量分别为 m 、 $2m$, 金属导轨电阻忽略不计。对金属棒 b 施加水平向右的恒力 F , 经过一段时间, 两金属棒中的电流达到最大值 I_m , 此时 a 、 b 棒加速度大小分别为 a_1 、 a_2 。下列说法正确的是



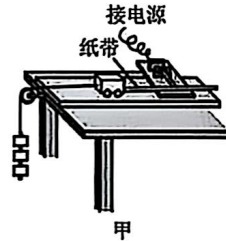
- A. 稳定后, 两棒速度保持不变
- B. $I_m = \frac{F}{3Bl}$
- C. $a_1 = \frac{F}{3m}$
- D. $a_2 = \frac{F}{6m}$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分

11. (6 分) 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中,实验装置如图甲所示。

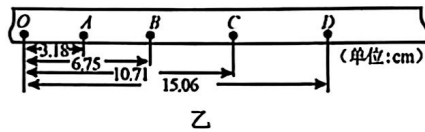
(1) 下列做法正确的是_____。

- A. 电火花计时器应使用 8V 交流电源
- B. 先释放小车,后接通电源
- C. 改变钩码的质量时,不需要重新平衡摩擦力
- D. 应保证小车质量远小于钩码质量

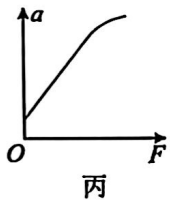


(2) 该同学用打点计时器打出的纸带的一段如图乙所示,该纸带上相邻两个计数点间还有 4 个点未标出,打点计时器使用交流电的频率是 50Hz,则小车的加速度大小是_____ m/s^2 。

(结果保留两位有效数字)



(3) 该同学将钩码的重力大小作为小车受到的合力大小,根据测量数据画出 $a-F$ 图线如图丙所示,从图线可以看出该同学在实验过程中没有按要求操作而出现了错误。该同学的错误可能是_____

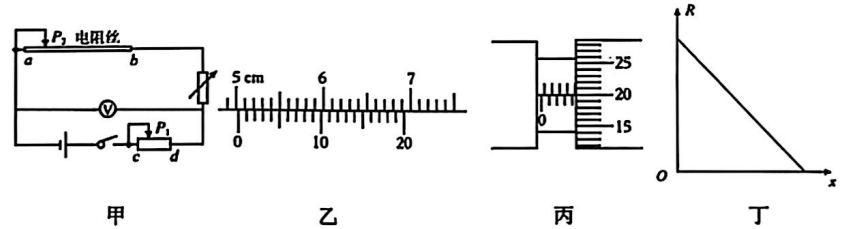


- A. 没有平衡阻力
- B. 平衡阻力时长木板的倾角偏大
- C. 平衡阻力时长木板的倾角偏小
- D. 当钩码的个数增加到一定数量之后未能满足钩码的质量远小于小车的质量

12. (8 分) 某实验小组欲测定一段粗细均匀的直电阻丝的电阻率,设计电路如图甲所示。

实验操作步骤如下:

- ① 测量金属丝的长度 L 、直径 d 。
- ② 选取合适的滑动变阻器,按图甲连接电路,将滑动变阻器滑片 P_1 移至 c 端,电阻丝上的滑片 P_2 移至 a 端,电阻箱示数调为 0。
- ③ 闭合开关,调节 P_1 至合适位置,记录电压表的示数 U ;保持 P_1 不动,将电阻箱阻值调为 R ,然后调节 P_2 ,使电压表示数仍为 U ,测出此时 P_2 至 b 的距离 x 。
- ④ 重复步骤③,测出多组相应数据,作出 $R-x$ 关系图像,计算相应的电阻率。

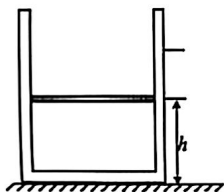


(1) 用游标卡尺测量金属丝的长度如图乙所示,由图可知其长度 $L=$ _____ cm ; 用螺旋测微器测得金属丝的直径如图丙所示,则 $d=$ _____ mm 。

(2) 小组同学作出的 $R-x$ 关系图像如图丁所示,小组同学测出图像的斜率的绝对值为 k ,则电阻丝的电阻率 $\rho=$ _____ (用题中所给物理量的符号表示)。

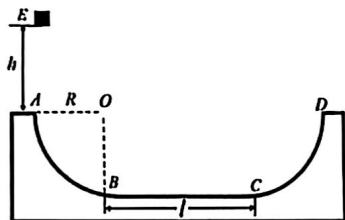
(3) 电压表的内阻对实验结果的测量_____ (填“有”或者“没有”)影响。

13. (10分) 如图所示, 水平地面上有一圆柱形汽缸, 汽缸内活塞的质量 $m = 2.0\text{kg}$ 、横截面积 $S = 1.0 \times 10^{-3}\text{m}^2$, 活塞内封闭一定质量的理想气体, 活塞与汽缸壁的摩擦不计。开始时, 活塞距汽缸底的距离 $h_1 = 1.4\text{m}$, 环境温度 $T_1 = 300\text{K}$, 已知汽缸导热性能良好, 外界大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{Pa}$, g 取 10m/s^2 。将一质量 $M = 2.0\text{kg}$ 的重物轻置于活塞上方, 一段时间后活塞距汽缸底的距离稳定为 h_2 。



- (1) 求未放置重物时, 汽缸内部气体压强大小 p_1 ;
- (2) 放置重物稳定后, 求活塞距汽缸底的距离 h_2 的大小;
- (3) 放置重物后, 缓慢改变环境温度, 求使活塞又回到原来的位置时的环境温度 T_2 。

14. (12分) 如图所示, 在光滑水平面上通过锁定装置固定一辆质量 $M = 1\text{kg}$ 的 U 型槽, U 型槽 AB 、 CD 部分为半径 $R = 1\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧轨道, 轨道下端 BC 平滑连接一长度 $l = 3\text{m}$ 的水平粗糙面, 动摩擦因数 $\mu = 0.1$ 。将一质量 $m = 1\text{kg}$ 的物块 (可视为质点) 从 A 点上方距离 $h = 1\text{m}$ 的 E 点由静止释放, 沿切线进入 U 型槽, 最终停在 BC 上。取重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。



- (1) 求物块在整个运动过程中的摩擦生热 Q 及停止运动时到 B 的距离 d ;
- (2) 若解除 U 型槽的锁定状态, 物块仍由 E 静止释放, 求整个运动的过程中, U 型槽发生的位移大小。

15. (18分) 如图为研究光电效应的装置示意图, 位于坐标原点 O 的光电效应发生器可产生大量光电子, 并沿各个方向进入 x 轴上方区域, 该区域存在垂直 xOy 平面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。 x 轴下方的分析器由两块相距为 d 、长度足够的平行金属薄板 M 和 N 组成, 其中位于 x 轴的 M 板上有一小孔 C (孔径忽略不计), N 板连接电流表后接地。已知光电效应极限频率为 ν_0 , 普朗克常量为 h , 电子质量为 m 、电荷量为 e 。入射光频率逐渐增大至 $2\nu_0$ 时, 开始有电子射入孔 C , 未能射入孔 C 的其他离子被分析器的接地外罩屏蔽 (图中没有画出)。不计离子的重力及相互作用, 不考虑离子间的碰撞。现以频率为 $3\nu_0$ 的光照射实验装置:

- (1) 求孔 C 所处位置的坐标 x_0 ;
- (2) 求电子打在 M 板上区域的长度 L_1 ;
- (3) 求电子打在 N 板上区域的长度 L_2 。

