



高三物理考试

(考试时间:90分钟 试卷满分:100分)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共12小题,每小题4分,共48分。在每小题给出的四个选项中,第1~8题只有一项符合题目要求,第9~12题有多项符合题目要求。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

1. 下列四个核反应方程,属于聚变的是

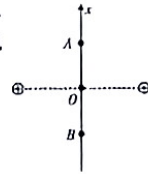
- A. ${}_{11}^{23}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{23}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e}$ B. ${}_{2}^3\text{He} + {}_{1}^1\text{H} \rightarrow {}_{3}^4\text{He} + {}_{1}^1\text{H}$
 C. ${}_{9}^{19}\text{F} + {}_{2}^4\text{He} \rightarrow {}_{10}^{22}\text{Ne} + {}_{1}^1\text{H}$ D. ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_{0}^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{91}\text{Kr} + 3{}_{0}^1\text{n}$

2. 科技的发展正在不断地改变着我们的生活,图甲是一款放在水平桌面上的手机支架,其表面采用了纳米微吸材料,用手触碰无粘感,接触到平整的硬性物体时,物体会被牢牢吸附在手机支架上。图乙是手机静止吸附在该手机支架上的侧视图,下列说法正确的是



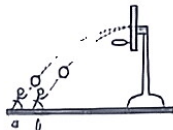
- A. 手机仅受到重力作用
 B. 手机不受摩擦力作用
 C. 手机支架对手机的作用力竖直向上
 D. 手机对手机支架的作用力垂直接触面

3. 如图所示,以等量正点电荷连线的中点O作为原点,沿其中垂线建立x轴,x轴上电场强度最大的两个点记为A、B,将一电子从A点由静止释放,电子仅在静电力的作用下在A、B两点之间做往复运动。下列说法正确的是



- A. x轴上O点的电势最低
 B. 电子经过O点时的速度最大
 C. 电子经过O点时的加速度最大
 D. A、B两点的电场强度相同

4. 如图所示,小明分别在篮筐正前方的a、b位置投掷篮球,篮球都垂直击中篮筐上的同一点,已知篮球两次出手时的高度相同,不计空气阻力,关于两次投篮,下列说法正确的是



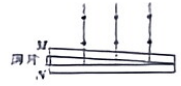
- A. 篮球出手时的速度相同
 B. 篮球击中篮筐时的速度相同
 C. 小明两次投篮时对篮球做的功相同
 D. 篮球从出手到垂直击中篮筐所用的时间相同

5. 太阳能光伏发电是一种新型清洁能源,如图所示,两块多晶硅太阳能电池板安装在屋顶上,每块长为1634 mm,宽为990 mm。已知晴天时当地垂直光线方向上单位面积、单位时间内的太阳辐射能约为 $1.2 \times 10^3 \text{ W/m}^2$,电池板的光电转化效率约为10%,每天平均日照时间按4 h计算,则该太阳能电池板每年可发电约



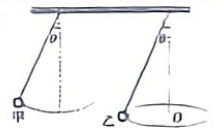
- A. 567 kW·h
 B. 678 kW·h
 C. 789 kW·h
 D. 890 kW·h

6. 如图所示,两个边长均为L的正方形透明标准样板M、N正对叠放,现在两板左端夹一厚度为d($d \ll L$)的薄片,使M、N间形成楔形空气薄膜,某同学利用该装置测量红光的波长。用红光从上向下照射时,可观察到明暗相间的干涉条纹,沿着M标准板测出第3条亮纹中心到第9条亮纹中心的距离为a,则红光的波长为



- A. $\frac{ad}{3L}$
 B. $\frac{ad}{2L}$
 C. $\frac{3ad}{2L}$
 D. $\frac{2ad}{L}$

7. 如图所示,两根轻质细线分别连接两个可视为质点的小球,小球甲在竖直面内摆动,摆线的最大摆角为 θ ($\theta < 5^\circ$),小球乙在水平面内绕O点做匀速圆周运动,连接小球乙的细线与竖直方向的夹角始终为 θ ,两小球运动的周期恰好相等,下列说法正确的是



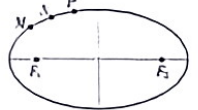
- A. 两根细线的长度相等
 B. 两小球的质量一定相等
 C. 两小球的机械能一定相等
 D. 连接甲、乙两球的细线长度之比为 $\cos \theta : 1$

8. 如图所示,曲面与足够长的水平地面平滑连接,小球A从曲面上P点由静止滑下,与静止在水平地面上的小球B发生弹性正碰,由于小球A的质量较小,碰后会冲上曲面,不计一切阻力,两小球均视为质点,下列说法正确的是



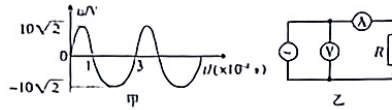
- A. 碰后小球A可能回到P点
 B. 若 $m_B = 2m_A$,则两小球能碰撞两次
 C. 若 $m_B = 4m_A$,则两小球能碰撞两次
 D. 若 $m_B = 4m_A$,则两小球能碰撞三次

9. 一小行星绕太阳顺时针运动的轨道为如图所示的椭圆,M、N、P是轨道上的三个位置, F_1 、 F_2 为椭圆的两个焦点,小行星经过M、N、P三个位置时的速度大小分别记为 v_M 、 v_N 、 v_P ,加速度大小分别记为 a_M 、 a_N 、 a_P ,小行星由M到N和由N到P的过程中通过的路程相等,太阳的引力始终对小行星做负功,下列判断正确的是

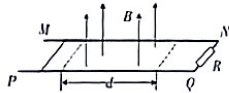
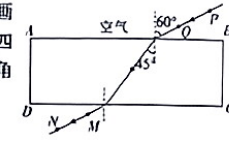


- A. $v_M > v_N > v_P$
 B. $v_M < v_N < v_P$
 C. $a_M > a_N > a_P$
 D. $a_M < a_N < a_P$

10. 在如图乙所示的电路中, 通入如图甲所示的交变电流, 横轴上、下方的图线均属于正弦曲线的一部分, 电阻 R 的阻值为 20Ω , 两电表均为理想交流电表, 下列说法正确的是



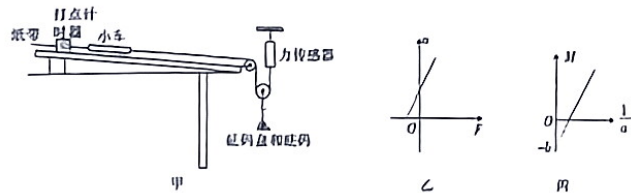
- A. 交流电的频率为 50 Hz
 B. 电压表的示数为 10 V
 C. 电流表的示数为 2 A
 D. 电阻 R 在一个周期内产生的热量为 0.15 J
11. 某同学做测玻璃折射率实验时, 在白纸上放好平行玻璃砖, 并画出玻璃砖的轮廓为长方形 $ABCD$, 透过玻璃砖使 P, Q, M, N 四枚大头针处于一条直线上, 得到如图所示的光路图, 测得入射角为 60° , 折射角为 45° , 下列说法正确的是
- A. 直线 PQ 与 MN 平行
 B. 玻璃砖的折射率为 $\sqrt{3}$
 C. 光从 CD 边射出时的折射角为 45°
 D. 若实验时玻璃砖相对长方形 $ABCD$ 顺时针转动了少许, 则测得的折射率将偏小
12. 如图所示, MN, PQ 是固定在绝缘水平面上的两根电阻不计, 间距为 L 的光滑平行金属导轨, 导轨右端接一个阻值为 R 的定值电阻, 在宽度为 d 的虚线范围内, 存在竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 一根质量为 m , 电阻也为 R 的金属棒静止在导轨左侧(磁场外), 现给金属棒一水平向右的瞬时冲量, 金属棒恰好能穿过磁场区域, 已知金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好, 下列说法正确的是



- A. 通过定值电阻 R 的感应电流由 Q 流向 N
 B. 通过金属棒某截面的电荷量为 $\frac{2BLd}{3R}$
 C. 金属棒受到的瞬时冲量大小为 $\frac{B^2 L^2 d}{2R}$
 D. 金属棒产生的电热为 $\frac{B^2 L^2 d^2}{8mR^2}$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 52 分。

13. (6 分) 验证牛顿第二定律的实验装置如图甲所示。

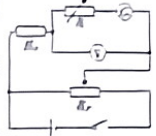


- (1) A 组同学在实验中, 保持小车的质量 M 不变, 仅改变砝码盘中砝码的质量 m , 得到多组加速度大小 a 和对应力传感器的示数 F , 作出 $a-F$ 图像如图乙所示, 图像未过原点的原

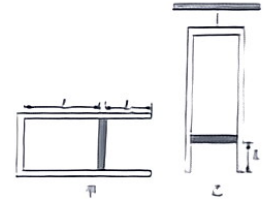
因是_____。

- (2) B 组同学在实验中, 正确平衡摩擦力后, 保持砝码盘中的砝码质量 m_0 不变, 仅改变小车的质量 M , 测得多组加速度大小 a 和对应的小车的质量 M , 作出 $M-\frac{1}{a}$ 图像如图丙所示, 图像的纵截距为 $-b$, 则砝码盘和动滑轮的总质量为_____ (用字母 b, m_0 表示, 滑轮均光滑, 细绳质量不计)。

14. (9 分) 某同学找到一个表盘刻度清晰、参数缺失的灵敏电流表①, 为测量该电流表的参数, 该同学进行了下列操作:
- (1) 将灵敏电流表①按如图所示的电路连接, 开关闭合前, 滑动变阻器 R_P 的滑片应置于_____ (填“最左端”、“最右端”或“正中间”);
 (2) 将电阻箱 R 调为 500Ω , 闭合开关, 调节滑动变阻器 R_P 的滑片使灵敏电流表①的指针满偏, 此时电压表②的示数为 1.2 V ;
 (3) 保持电压表②的示数不变, 反复调整电阻箱 R 的阻值和滑动变阻器 R_P 的滑片位置, 使灵敏电流表①的指针半偏, 此时电阻箱 R 的阻值为 1200Ω ;
 (4) 可知灵敏电流表①的内阻为_____ Ω , 满偏电流为_____ mA 。



15. (10 分) 水平放置的汽缸用活塞封闭一定质量的理想气体, 活塞可沿汽缸壁无摩擦滑动且不漏气, 平衡时活塞与汽缸底的距离 $L_1=12 \text{ cm}$, 离汽缸口的距离 $L_2=8 \text{ cm}$, 如图甲所示, 现将汽缸缓慢转动到开口向下并竖直悬挂, 如图乙所示, 此过程中封闭气体的温度始终为 $T_0=300 \text{ K}$, 已知活塞的质量 $m=20 \text{ kg}$, 横截面积 $S=100 \text{ cm}^2$, 大气压强 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。
- (1) 求图乙中活塞下表面离汽缸口的距离 L ;
 (2) 若对缸内的气体加热, 使图乙中活塞下表面刚好与汽缸口相平, 求此时汽缸内气体的热力学温度 T 。



16. (12分) 如图所示, 在光滑水平地面上静置一质量 $M=2\text{ kg}$ 、长度 $L=0.5\text{ m}$ 的薄木板 A, 木板右端放有一质量 $m=4\text{ kg}$ 的小滑块 B(可视为质点)。某时刻在木板右端施加一水平向右的恒力 $F=14\text{ N}$, 作用 $t=2\text{ s}$ 后撤去。已知滑块与木板间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 滑块离开木板前、后的速度不变, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:

- (1) 滑块离开木板时的速度大小 v_1 ;
- (2) 撤去恒力 F 时滑块到木板左端的距离 d 。



17. (15分) 如图所示, 在平面直角坐标系 xOy 中, 横轴下方一矩形区域及横轴上方一半圆形(圆心在 x 轴上)区域内, 存在垂直纸面向里, 磁感应强度大小相同的匀强磁场(图中未画出)。点 $P(a, 0)$ 处的粒子源沿与 x 轴负方向成 $\alpha=30^\circ$ 角斜向下发射一电荷量为 $-q$ 、质量为 m 、速率为 v_0 的粒子。粒子经过矩形磁场后, 垂直横轴经过坐标原点进入两极板间距为 M, N 的圆弧形电容器, 在电场和磁场的共同作用下, 沿两板间的中心线做匀速圆周运动, 并以圆周运动的形式回到横轴。已知横轴上方半圆形磁场区域的圆心恰好与粒子经过矩形磁场区域时运动轨迹的圆心重合, 圆弧形电容器的中心线对应的圆心在 P 点, 对应的圆心角为 $\beta(\beta < \alpha)$ 。不计粒子受到的重力, 忽略电容器的边缘效应, 求:

- (1) 矩形磁场区域的面积最小值;
- (2) 圆弧形电容器中心线处的电场强度大小 E ;
- (3) 半圆形磁场区域的最小半径 R_{min} 。

