

# 乐山市高中 2023 级第一次调查研究考试

## 物 理

### 注意事项:

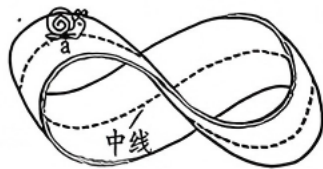
1. 考生领到答题卡后,须在规定区域填写本人的姓名、准考证号和座位号,并在答题卡背面用 2B 铅笔填涂座位号。
2. 考生回答选择题时,选出每小题答案后,须用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。考生回答非选择题时,须用 0.5mm 黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。
3. 考生不得将答题卡和草稿纸带离考场,考试结束后由监考员统一回收。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

1. 物理学中的物理量有标量和矢量之分,下列物理量属于矢量的是

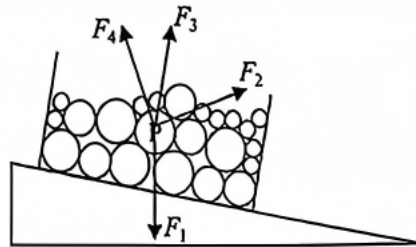
- A. 速率                      B. 功率                      C. 动能                      D. 动量

2. 如图所示,将一条纸带的一端扭转  $180^\circ$  后与另一端相连,可以制作成一个莫比乌斯带。已知这条纸带的长度为  $L$ ,不考虑连接处的长度耗损,现有一只蜗牛沿着中线从 a 点出发做匀速率爬行,经过时间  $t$  蜗牛第一次回到 a 点,此过程中有



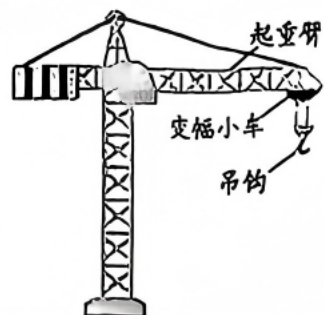
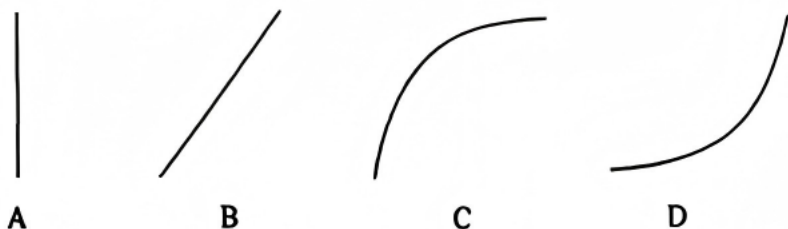
- A. 蜗牛的位移为  $2L$                       B. 蜗牛的路程为  $2L$   
 C. 平均速度为  $\frac{2L}{t}$                       D. 加速度恒为零

3. 峨眉山滑雪场有一条倾角约为  $10^\circ$  的初级滑雪道。一名小朋友捏了一箱雪球放在滑雪道上,松手后箱子沿斜面匀加速下滑,所有雪球与箱子均保持相对静止。在箱子中央有一个雪球 P,忽略一切摩擦的情况下,它受到周围雪球对它的作用力方向为

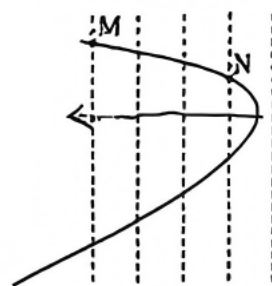


- A.  $F_1$                       B.  $F_2$   
 C.  $F_3$                       D.  $F_4$

4. 如图所示的塔式起重机广泛运用于基建项目。某次工作时变幅小车在起重臂上向左匀速运动,小车正下方的吊钩同时向下匀加速运动,这段工作时间内吊钩在纸面所示竖直平面内的运动轨迹可能是



如图所示,实线是一带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹,一组等间距平行的虚线不确定是电场线还是等势线,请根据所学知识判断



下列说法中正确的是

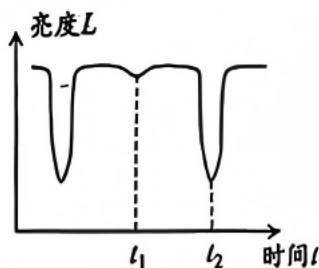
- A. 带电粒子一定由 M 运动到 N  
 B. 带电粒子在 M 点的电势能一定小于在 N 点的电势能

虚线是电场线

- D. 带电粒子做变加速曲线运动

交食双星系统由一颗较亮的主星与一颗较暗的伴星组成,两颗星球在相互引力作用下围绕连线上某点做匀速圆周运动。观测者与双星系统距离遥远,但由于双星相互遮挡可以得到

如图所示的亮度变化。已知主星的质量和轨道半径分别为  $m_1$ 、 $r_1$ ,伴星的质量和轨道半径分别为  $m_2$ 、 $r_2$ ,万有引力常量  $G$  和常数  $\pi$ ,则有



A.  $\frac{r_1}{r_2} = \frac{m_1}{m_2}$

B.  $m_1 + m_2 = \frac{4\pi^2(r_1 + r_2)^3}{G(l_2 - l_1)^2}$

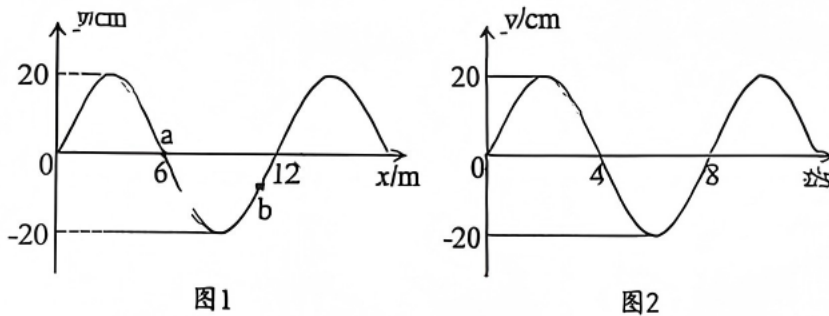
- C. 主星与伴星的向心加速度之比为  $r_1^2:r_2^2$

- D. 主星与伴星匀速圆周运动的动能之比为  $r_1:r_2$

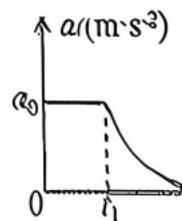
7. 在乐山某景区的民俗游戏中,参与者需用铁锤将一长为 5cm 的铁钉全部打入坚硬的木板中。已知第一锤将铁钉打入了 2cm,假设每次击打后瞬间钉子获得的动能相同,钉子受到木板的阻力与进入木板的长度成正比,忽略钉子自身重力的影响,想要将铁钉完全打入木板中,需要击打的次数为
- A. 7 次                      B. 6 次                      C. 5 次                      D. 4 次

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 图 1 为一列简谐横波在  $t=4\text{s}$  时的波形图,图 2 为质点 a 振动的位移-时间图像,反点 x 的平衡位置在  $x=6\text{m}$  处,则有



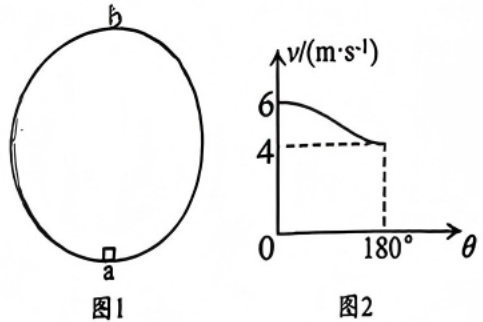
- A. 该简谐横波波速为 1.5m/s  
 B. 若从 4s 开始计时, a 比 b 先到达波谷  
 C. 该简谐横波沿 x 轴正方向传播  
 D. 该横波可与频率为 0.25Hz 的简谐横波发生稳定干涉
9. 一辆汽车在平直公路上从静止开始启动,该汽车加速度随时间的变化规律如图所示,  $t_1$  时刻汽车达到额定功率且功率不再变化,  $t_2$  时刻图像与时间轴相切。已知汽车质量为  $m$ ,运动过程中受到的阻力恒为  $f$ ,则有



- A.  $t_1$  时刻,汽车达到最大速度  
 B. 汽车的额定功率为  $(f + ma_0) a_0 t_1$   
 C.  $0 \sim t_2$  时间内汽车的位移为  $\frac{(fa_0 t_1 + ma_0^2 t_1) t_2}{2f}$   
 D.  $0 \sim t_1$  和  $t_1 \sim t_2$  时间内汽车牵引力做功之比为  $t_1 : 2(t_2 - t_1)$

如图1所示,在竖直平面内有一光滑圆形轨道,a为轨道最低点,b为轨道最高点,现有一个质量为1kg的小物块在轨道内侧做圆周运动。

小物块在a点的速度为6m/s,从a点开始,物块的速度 $v$ 与物块和圆心连线转过的夹角 $\theta$ 的关系图像如图2所示。已知物块可视为质点,重力加速度为 $10\text{m/s}^2$ ,则有



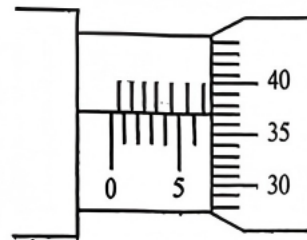
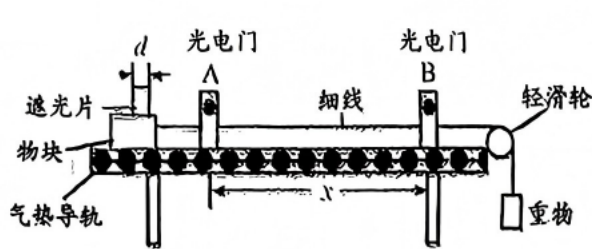
- A. 轨道的半径为1m
- B. 运动到b点时,物块受到的弹力为22N
- C. 当 $\theta = 60^\circ$ 时,克服重力做功的瞬时功率为 $5\sqrt{93}\text{W}$
- D.  $\theta$ 从 $0^\circ$ 到 $60^\circ$ ,物块动量变化量为 $(\sqrt{31}-6)\text{kg}\cdot\text{m/s}$

三、非选择题:本题共5小题,共54分。其中第13~15小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤;有数值计算时,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6分)

乐山某校学生实验小组利用图1所示装置验证动能定理。实验步骤如下:

- ①用天平测量物块和遮光片的总质量 $3M$ 、重物的质量为 $M$ ;用螺旋测微器测量遮光片的宽度 $d$ ;用米尺测量两光电门之间的距离 $x$ ;
- ②调整气垫导轨和轻滑轮,使气垫导轨和细线水平;
- ③开动气泵,让物块从光电门A的左侧由静止释放,用数字计时器测出遮光片经过光电门A和光电门B所用的时间分别为 $\Delta t$ 和 $\frac{\Delta t}{2}$ ;



回答下列问题:

- (1)测量遮光片的宽度 $d$ 时,某次螺旋测微器的示数如图2所示,其读数为\_\_\_\_\_mm。此操作中,由读数引起的误差属于\_\_\_\_\_ (填“偶然误差”或“系统误差”)。
- (2)物块和遮光片从光电门A到光电门B的过程中,若动能定理成立,应满足的表达式为\_\_\_\_\_。(用题中所给物理量表示,当地的重力加速度为 $g$ )

12. (10 分)

学习小组用放电法测量电容器的电容,所用器材如下:

电池(电动势 1.5V,内阻不计);

待测电容器(额定电压 2V,电容值未知);

微安表(量程  $100\mu\text{A}$ ,内阻约为  $2500\Omega$ );

两个滑动变阻器  $R_1$ 、 $R_2$ (其中一个最大阻值为  $20\Omega$ ,另一个最大阻值为  $2000\Omega$ );

电阻箱  $R_3$ 、 $R_4$ (最大阻值均为  $9999.9\Omega$ );

定值电阻  $R_0$ (阻值为  $5.0\text{k}\Omega$ );

单刀单掷开关  $S_1$ 、 $S_2$ ,单刀双掷开关  $S_3$ ;

计时器;导线若干。

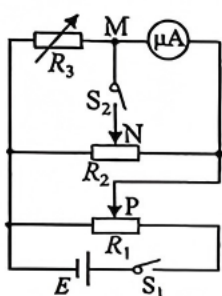


图1

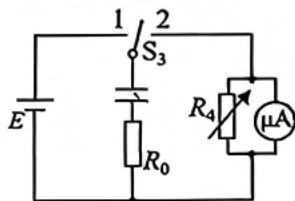


图2

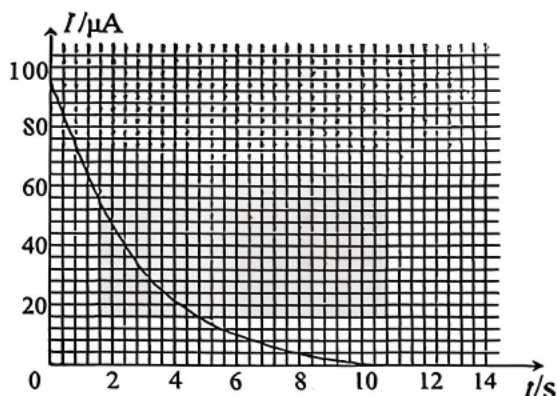


图3

(1)小组先测量微安表内阻,按图 1 连接电路。 $R_1$  的最大阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ (填“20”或“2000”);将  $R_2$  的滑片 N 置于中间位置附近。

(2)为保护微安表,实验开始前  $S_1$ 、 $S_2$  断开,滑动变阻器  $R_1$  的滑片 P 应置于左端。将电阻箱  $R_3$  的阻值置于  $2500.0\Omega$ ,接通  $S_1$ ,将  $R_1$  的滑片置于适当位置,再反复调节  $R_2$  的滑片 N 的位置,最终使得接通  $S_2$  前后,微安表的示数保持不变,这说明  $S_2$  接通前 M 与 N 所在位置的电势相等。

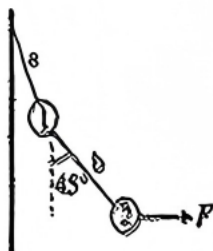
(3)将电阻箱  $R_3$  和微安表位置对调,其他条件保持不变,发现将  $R_3$  的阻值置于  $2401.0\Omega$  时,在接通  $S_2$  前后,微安表的示数也保持不变。待测微安表的内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(4)按照图 2 所示连接电路,电阻箱  $R_4$  阻值调至  $490.0\Omega$ ,将开关  $S_3$  掷于位置 1,待电容器充电完成后,再将开关  $S_3$  掷于位置 2,记录微安表电流  $I$  随时间  $t$  的变化情况,得到如图 3 所示的图像。当微安表的示数为  $50\mu\text{A}$  时,通过电阻  $R_0$  的电流是 \_\_\_\_\_  $\mu\text{A}$ 。

(5)图 3 中每个最小方格面积所对应的电荷量为 \_\_\_\_\_ C。某同学数得曲线下包 156 个这样的小方格,则电容器的电容为 \_\_\_\_\_ F。(本小题计算结果均保留两位有效数字)

13. (10 分)

如图所示,两个质量均为  $\frac{\sqrt{3}}{2}\text{kg}$  的小球通过两根轻绳 a、b 连接,系统在水平拉力  $F$  ( $F$  未知)作用下处于静止状态。已知轻绳 b 与竖直方向的夹角为  $45^\circ$ ,小球均可视为质点,重力加速度为  $10\text{m/s}^2$ 。求:

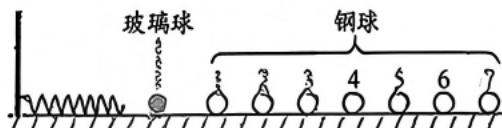


(1) 水平拉力  $F$  的大小;

(2) 轻绳 a 中拉力  $F_a$  的大小和方向(方向用轻绳 a 与竖直方向夹角的正切值表示)。

14. (12 分)

如图所示,光滑水平面上 7 颗钢球沿着同一直线放置。水平面左端的竖直挡板上固定一根轻质弹簧且处于原长状态,在弹簧和钢球之间是一颗质量为  $m$  的玻璃球。已知初始时玻璃球具有水平向右的初速度  $v_0$ ,所有球体体积相同。



所有碰撞均视为弹性碰撞。求:

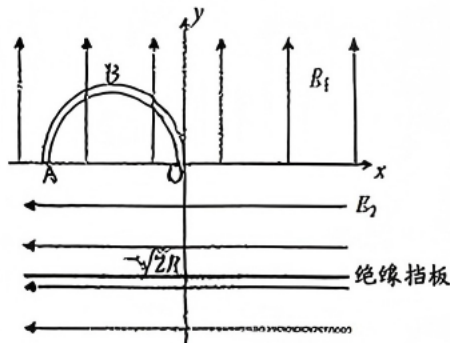
(1) 若钢球质量为  $m$ ,第 7 颗钢球最终运动的速度大小;

(2) 若钢球质量为  $3m$ ,玻璃球与第 1 颗钢球碰后,钢球的速度大小;

(3) 若钢球质量为  $3m$ ,玻璃球与钢球经历 7 次碰撞后的动能。

15. (16 分)

如图所示,在水平  $Oxy$  平面的第 II 象限内,有一个管径可忽略的半圆形固定绝缘细管道 ABO,在  $x$  轴上方有竖直向上的匀强电场  $E_1$ , $x$  轴下方有水平向左的匀强电场  $E_2$ 。一可视为质点的质量为  $m$ 、带电量为  $q$  的粒子,以初速度  $v_0$  从 A 点出发,在管道内无摩擦地运动。当粒子运动到细管道最高点 B 时,动能减小二分之一。已知细管道的半径为  $R$ , $E_2 = 2E_1$  ( $E_1$ 、 $E_2$  均未知),不计粒子重力和一切阻力。



(1) 判断粒子的电性,并说明理由;

(2) 在坐标为  $y = -\sqrt{2}R$  处垂直于  $y$  轴放置一个无限大的绝缘挡板,不计挡板厚度,求粒子第一次到达挡板上表面时的动能;

(3) 在满足(2)问的情况下,粒子与挡板碰撞时间极短,且每次碰撞后垂直挡板方向的速度大小不变、方向相反,沿挡板方向的速度保持不变,求粒子第 5 次通过  $x$  轴正方向的位置坐标。