

乐山市高中 2023 级第一次调查研究考试

物 理

注意事项：

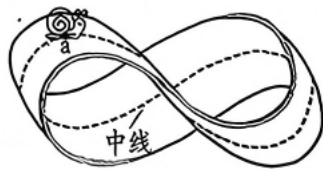
1. 考生领到答题卡后，须在规定区域填写本人的姓名、准考证号和座位号，并在答题卡背面用 2B 铅笔填涂座位号。
2. 考生回答选择题时，选出每小题答案后，须用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。考生回答非选择题时，须用 0.5mm 黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。
3. 考生不得将答题卡和草稿纸带离考场，考试结束后由监考员统一回收。

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

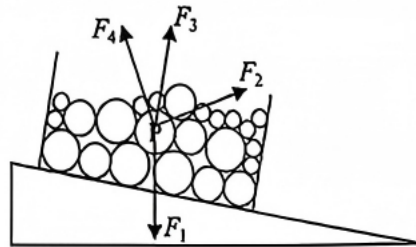
- A. 速率 B. 功率 C. 动能 D. 动量

2. 如图所示，将一条纸带的一端扭转 180° 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



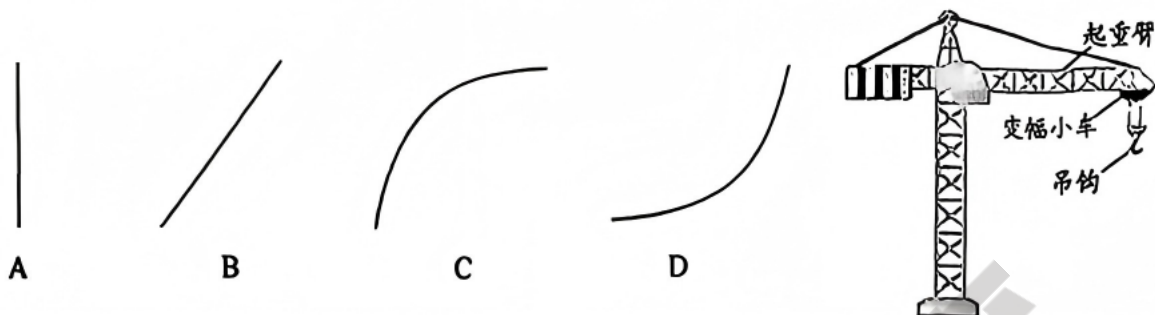
- A. 蜗牛的位移为 $2L$ B. 蜗牛的路程为 $2L$
C. 平均速度为 $\frac{2L}{t}$ D. 加速度恒为零

3. 峨眉山滑雪场有一条倾角约为 10° 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

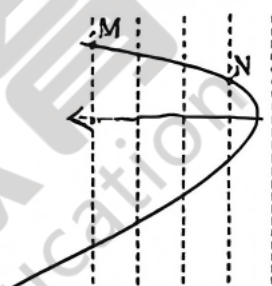


- A. F_1 B. F_2
C. F_3 D. F_4

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

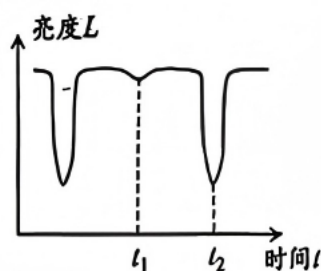
- A. 带电粒子一定由 M 运动到 N
B. 带电粒子在 M 点的电势能一定小于在 N 点的电势能

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 π ,则有



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

B. $m_1 + m_2 = \frac{4\pi^2(r_1 + r_2)^3}{G(t_2 - t_1)^2}$

C. 主星与伴星的向心加速度之比为 $r_1^2:r_2^2$

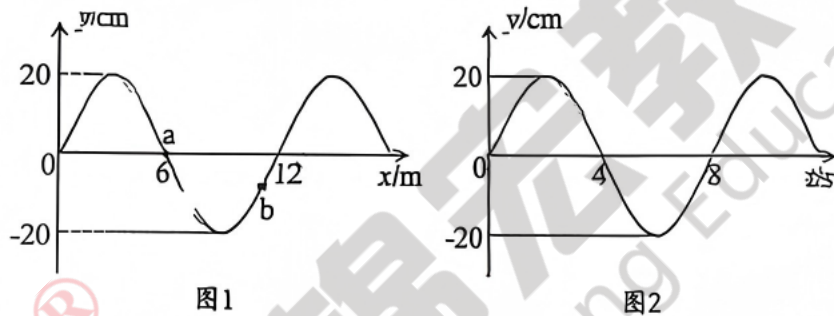
D. 主星与伴星匀速圆周运动的动能之比为 $r_1:r_2$

7. 在乐山某景区的民俗游戏中,参与者需用铁锤将一长度为 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

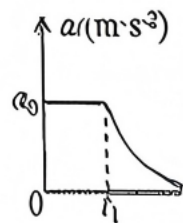
A. 7 次 B. 6 次 C. 5 次 D. 4 次

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 a 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 θ 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 10m/s^2 ,则有

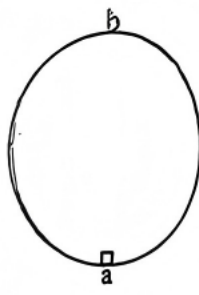


图1

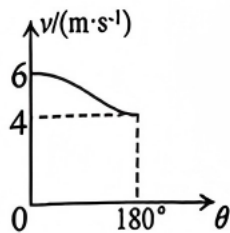


图2

- 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. θ 从 0° 到 60° ,物块动量变化量为 $(\sqrt{3}-6)\text{kg}\cdot\text{m/s}$

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 Δt 和 $\frac{\Delta t}{2}$;

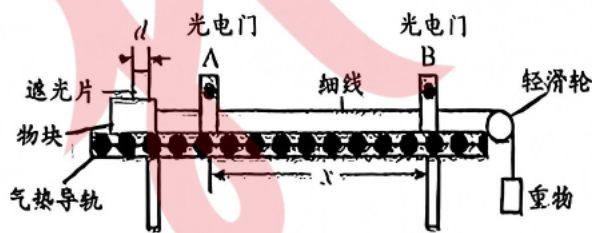


图1

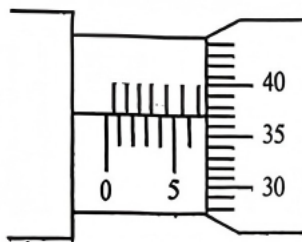


图2

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 2500Ω);

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

电阻箱 R_3 、 R_4 (最大阻值均为 9999.9Ω);

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。

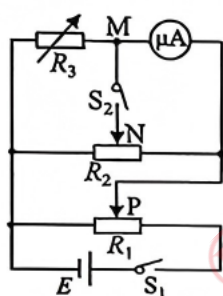


图1

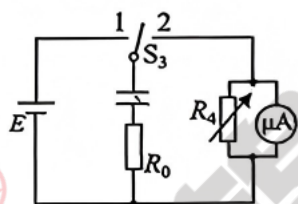


图2

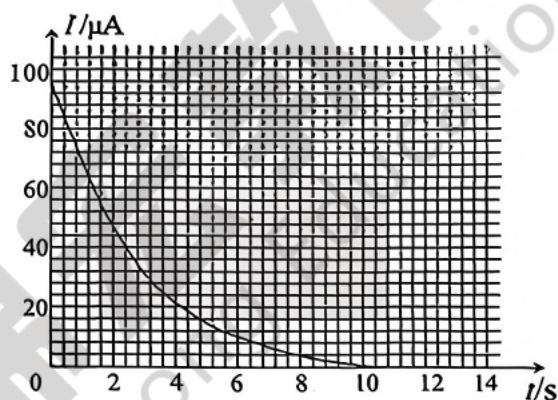


图3

(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_____ Ω (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 2500.0Ω ,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。

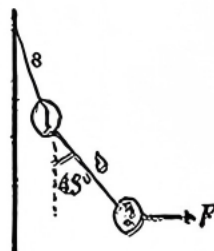
(3)将电阻箱 R_3 和微安表位置对调,其他条件保持不变,发现将 R_3 的阻值置于 2401.0Ω 时,在接通 S_2 前后,微安表的示数也保持不变。待测微安表的内阻为_____ Ω 。

(4)按照图2所示连接电路,电阻箱 R_4 阻值调至 490.0Ω ,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_____ μA 。

(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° ,小球均可视为质点,重力加速度为 10m/s^2 。求:

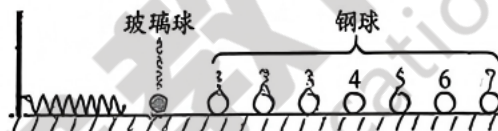


(1) 水平拉力 F 的大小;

(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。

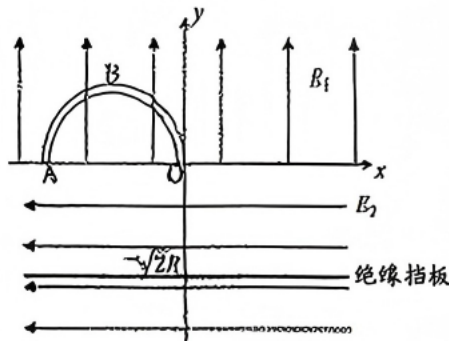


所有碰撞均视为弹性碰撞。求:

- (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。