

2023—2024 学年度高三年级九月份质量监测

物理试题

【注意事项】

1.本试卷全卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。

2.答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考号用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔填写在答题卡上，并检查条形码粘贴是否正确。

3.选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡对应题目标号的位置上，填空题和解答题必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔书写在答题卡对应框内，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。

一、单项选择题（本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1.2022 年 6 月 23 日，东北首座核电站辽宁红沿河核电站正式具备商业运行条件，成为国内在运的最大核电站。现代核电站主要是通过可控链式核裂变反应来实现核能的和平利用。已知一个 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 原子核在中子的轰击下发生裂变反

应，其裂变方程为： ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ ，下列说法正确的是

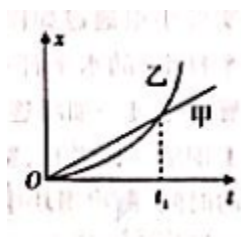
A. 裂变方程式左右两边都有中子 ${}_0^1\text{n}$ ，可以改写成 ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 2{}_0^1\text{n}$

B. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 在中子轰击下发生裂变反应过程中，质量守恒

C. 裂变释放能量， ${}_{56}^{144}\text{Ba}$ 原子核的比结合能比 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 原子核的大

D. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 在自然界中可发生衰变，60 个铀核经过一个半衰期后，一定有 30 个铀核发生衰变

2.甲、乙两车某时刻由同一地点沿同一方向做直线运动，若以该时刻作为计时起点，得到两车的位移-时间图像如图所示，其中乙的图像为抛物线，则下列说法正确的是



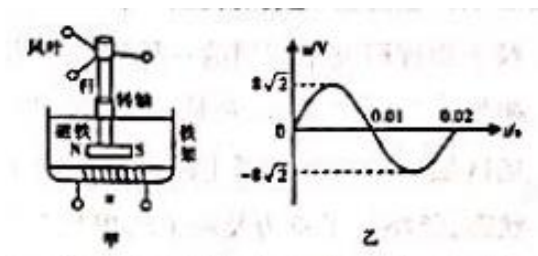
A. $0 \sim t_1$ 时间内，甲、乙两车相距越来越远

B. $\frac{t_1}{2}$ 时刻两车的速度刚好相等

C. 出发后甲、乙两车可相遇两次

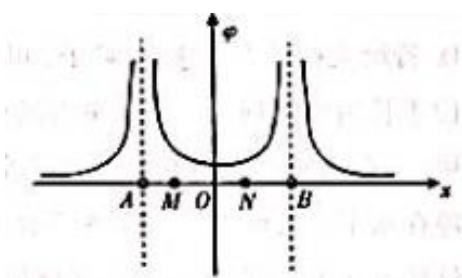
D. $0 \sim t_1$ 时间内，乙车的平均速度小于甲车的平均速度

3.图甲为风力发电的简易模型，在风力作用下，风叶带动与杆固连的永磁铁转动，磁铁下方的线圈输出的正弦交变电压 u 随时间 t 的变化规律如图乙所示，则下列说法正确的是



- A. 线圈匝数越多，穿过线圈的磁通量变化率越大
- B. 磁铁的转速为 $50r/s$
- C. 线圈两端输出电压的有效值为 $4\sqrt{2}V$
- D. 线圈输出电压的表达式为 $u = 8\sqrt{2}\sin 50\pi t(V)$

4. 两个所带电荷量相等的点电荷固定在 x 轴上 A 、 B 两点， A 、 B 与坐标原点 O 的距离相等，以无穷远处为电势零点， x 轴上各点电势 φ 随坐标 x 分布的图像如图所示， M 、 N 是 x 轴上两点，其中 M 点比 N 点距离 O 点远，将一带负电的试探电荷沿 x 轴从 M 点移动到 N 点的过程中，下列说法中正确的是



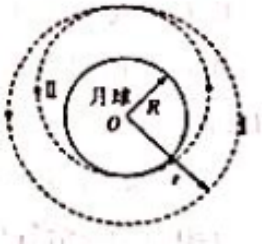
- A. 电场力始终对试探电荷做正功
- B. 试探电荷在 M 点受到的电场力比在 N 点小
- C. 试探电荷在 M 点具有的电势能比在 N 点小
- D. 试探电荷在 M 、 N 两点受到的电场力方向相同

5. 如图所示，学校门口水平地面上有一质量为 m 的石墩，石墩与水平地面间的动摩擦因数为 μ 。工作人员用轻绳按图示方式匀速移动石墩时，两平行轻绳与水平面间的夹角均为 θ ，则下列说法正确的是



- A. 减小夹角 θ ，轻绳的合拉力一定减小
- B. 轻绳的合拉力最小时，地面对石墩的摩擦力也最小
- C. 轻绳的合拉力大小为 $\frac{\mu mg}{\cos\theta}$
- D. 轻绳的合拉力大小为 $\frac{\mu mg}{\cos\theta + \mu \sin\theta}$

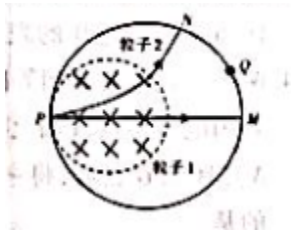
6. 随着深空探测工作的开展，中国人登上月球的梦想即将实现。假设从地球发射的载人飞船，飞到环月轨道 I 上做周期为 T 的匀速圆周运动。已知环月轨道的半径为 r ，月球的半径为 R 。宇航员先进入飞船携带的登月舱，登月舱脱离飞船后沿与月面相切的椭圆轨道 II 降落至月球上。工作完成后，再乘坐登月舱返回飞船，飞回地球。飞船的绕行方向、登月舱的降落和返回方向如图中箭头所示，不考虑变轨、对接等其他时间，飞船和登月舱在轨道 I 和 II 上的运动均可视为无动力飞行，不考虑其他天体的引力作用，宇航员在月球上停留的最短时间是



- A. $\frac{R+r}{2r} \sqrt{\frac{R+r}{2r}} T$ B. $\left(1 - \frac{R+r}{r} \sqrt{\frac{R+r}{2r}}\right) T$
 C. $\left(1 - \frac{R+r}{2r} \sqrt{\frac{R+r}{2r}}\right) T$ D. $\left(1 - \frac{R+r}{4r} \sqrt{\frac{R+r}{2r}}\right) T$

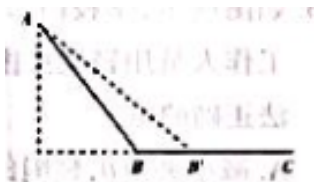
二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。）

7. 粒子物理研究中使用的一种球状探测装置横截面的简化模型如图所示。内圆区域有垂直纸面向里的匀强磁场，外圆是探测器。两个粒子先后从 P 点沿径向射入磁场，粒子 1 沿直线通过磁场区域后打在探测器上的 M 点。粒子 2 经磁场偏转后打在探测器上的 N 点。装置内部为真空状态，忽略粒子重力及粒子间相互作用力。下列说法正确的是



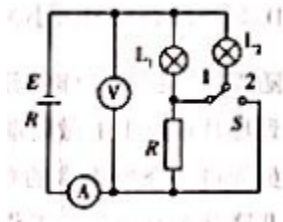
- A. 粒子 1 可能为中子
 B. 粒子 2 可能为电子
 C. 若增大磁感应强度，粒子 1 可能打在探测器上的 Q 点
 D. 若增大粒子入射速度，粒子 2 可能打在探测器上的 Q 点

8. 位于长州市老顶山的神农滑雪场有两个坡度不同的滑道 AB 和 AB' （均可看作斜面），体重相同的甲、乙两名滑雪者分别乘两个完全相同的雪橇从 A 点由静止开始分别沿 AB 和 AB' 滑下，最后都停在水平滑道面 BC 上，如图所示。设雪橇和滑道间的动摩擦因数处处相同，斜面与水平面连接处均可认为是圆滑的，滑雪者保持一定姿势坐在雪橇上不动。则下列说法中正确的是



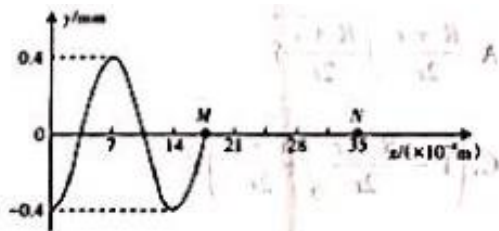
- A. 甲从 A 到 B 的过程中重力的冲量大于乙从 A 到 B 的过程中重力的冲量
 B. 甲在 B 点的动量大于乙在 B 点的动量
 C. 甲滑行的总路程一定大于乙滑行的总路程
 D. 滑行过程中甲乘坐雪橇克服摩擦力做的功大于乙乘坐雪橇克服摩擦力做的功

9. 如图所示的电路中，电源电动势为 E ，内阻为 R ， L_1 和 L_2 为相同的灯泡，每个灯泡的电阻和定值电阻的阻值均为 R ，电表均为理想电表， S 为单刀双掷开关，当开关由 1 位置打到 2 位置时，忽略灯泡电阻的变化。下列说法中正确的是



- A. 电压表读数将变小
 B. L_1 将变亮, L_2 将变暗
 C. L_1 亮度不变, L_2 将变亮
 D. 电源内阻的发热功率将变小

10. B 超成像的基本原理是探头向人体发射一组超声波, 遇到人体组织会产生不同程度的反射, 探头接收到的超声波信号形成 B 超图像。如图为血管探头沿 x 轴正方向发送的简谐超声波图像, $t=0$ 时刻波恰好传到质点 M 处。已知此超声波的频率为 $1 \times 10^6 \text{ Hz}$, 下列说法正确的是



- A. $0 - 1.25 \times 10^{-6} \text{ s}$ 内质点 M 运动的路程为 2 mm
 B. $t = 2.0 \times 10^{-6} \text{ s}$ 时, 质点 N 恰好处于波峰
 C. 超声波在血管中传播速度为 $1.4 \times 10^6 \text{ m/s}$
 D. 质点 N 起振时运动方向沿 y 轴负方向

三、实验题 (共 2 题, 共 15 分)

11. (5 分, 每空 1 分) “用双缝干涉测光的波长” 实验中, 将实验仪器按要求安装在光具座上, 并选用缝间距 $d=0.4 \text{ mm}$ 的双缝屏。从仪器注明的规格可知, 像屏与双缝屏间的距离 $L=500 \text{ mm}$ 。然后, 接通电源使光源正常工作。

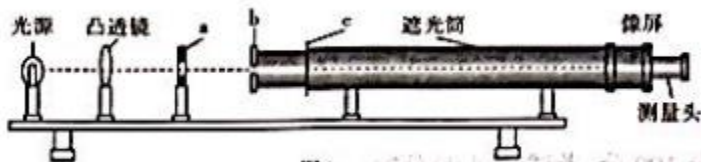


图 1 用双缝干涉测量光的波长的实验装置

(1) “用双缝干涉测量光的波长” 实验装置如图 1 所示。光具座上 a 、 b 、 c 处放置的光学元件依次为_____ (选填选项前字母)。

- A. 滤光片 双缝单缝
 B. 滤光片 单缝 双缝
 C. 单缝滤光片 双缝
 D. 双缝滤光片 单缝

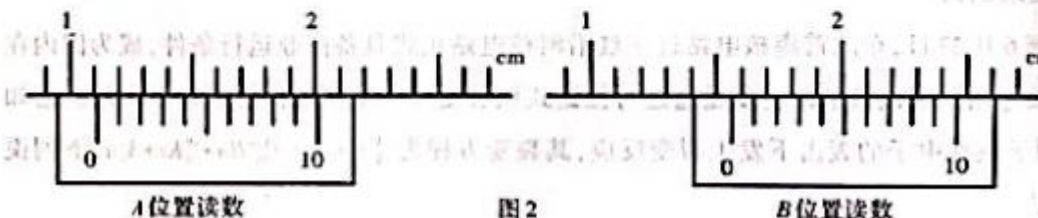
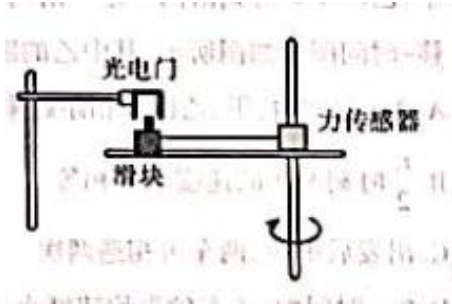


图 2 测量头读数

(2) 某种单色光照射双缝得到干涉条纹如图 2 所示, 分划板在图中 A、B 位置时游标卡尺读数如图 2 中所示, 则
 ①分划板在图中 A 位置时游标卡尺的读数为 $x_A =$ _____ mm, 在 B 位置时游标卡尺读数为 $x_B =$ _____ mm, 相邻两条纹间距 $\Delta x =$ _____ mm;

②该单色光的波长 $\lambda =$ _____ m (保留两位有效数字)

12. (10 分, 每空 2 分) 为探究向心力大小与角速度的关系, 某实验小组通过如图所示的装置进行实验。滑块套在水平杆上, 随水平杆一起绕竖直杆做匀速圆周运动, 力传感器通过一细绳连接滑块, 用来测绳上拉力大小。滑块上固定一遮光片, 宽度为 d , 光电门可以记录遮光片通过的时间, 测出滑块中心到竖直杆的距离为 l 。实验过程中细绳始终被拉直。



(1) 本实验所采用的实验探究方法与下列哪些实验是不同的 _____。

- A. 探究平抛运动的特点
- B. 探究导线的电阻与长度、横截面积和材料的关系
- C. 探究加速度与物体受力、物体质量的关系
- D. 探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系

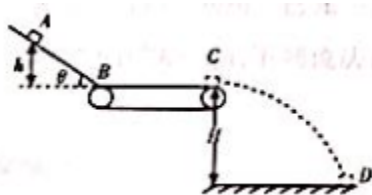
(2) 滑块随杆转动做匀速圆周运动时, 每经过光电门一次。力传感器和光电门就同时获得一组拉力 F 和遮光时间 t , 则滑块的角速度 $\omega =$ _____ (用 t 、 l 、 d 表示)。

(3) 为验证向心力大小与角速度的关系, 得到多组实验数据后, 应作出 F 与 _____ (填 “ l ”、“ $\frac{1}{t}$ ”或 “ $\frac{1}{t^2}$ ”) 的关系图像。如果图像是一条过原点的倾斜直线, 且直线的斜率等于 _____, 表明此实验过程中向心力与 _____ 成正比 (选填 “角速度”、“角速度平方”或 “角速度二次方根”)。

四、计算题 (本大题共 4 小题, 共 41 分。解答要写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写最后答案的不给分。)

13. (8 分) 如图所示是某一电视娱乐节目装置模型图, 有一倾角为 θ 的粗糙斜面动摩擦因数为 μ , 底端与水平传送带平滑接触, 传送带 BC 长为 L , 传送带以 v_0 的速度顺时针运动。将一个质量 m 的物块由距斜面底端高度为 h 的 A 点静止释放, 运动到 C 点恰与传送带共速, C 距地面的高度为 H , 物体从 C 点离开传送带后最终落在地面上的 D 点, 重力加速度为 g 。求:

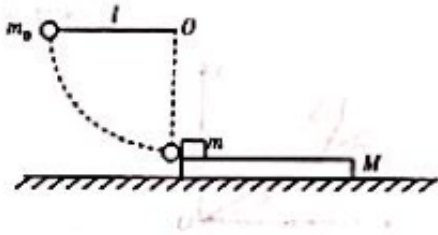
- (1) 物体滑到 B 点的速度;
- (2) 落地点到 B 点的水平距离。



14. (12 分) 如图所示, 通过长 $l = 1.25\text{m}$ 的轻绳吊一质量 $m_0 = 1.0\text{kg}$ 的小球。现将小球拉至与 O 点处于同一水平面, 由静止释放, 小球摆至最低点时与 O 点正下方 $m = 3.0\text{kg}$ 的滑块发生弹性正碰, 已知地面为光滑水平面, m 与

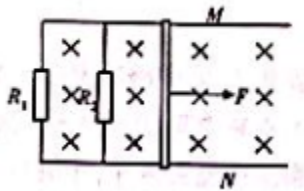
M 的动摩擦因数为 $\mu=0.1$ ，长木板的质量 $M=2.0\text{kg}$ ，整个运动过程中 m 均未从 M 上滑下，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 碰前瞬间小球的速度和轻绳的拉力；
- (2) 运动过程中系统损失的机械能；
- (3) 为了使 m 不从 M 上滑下，长木板至少为多长（结果保留两位小数）。



15. (12分) 如图所示，两根足够长的平行光滑金属导轨 M 、 N 被固定在水平面上，导轨间距 $L=1\text{m}$ ，其左端并联接入 R_1 和 R_2 的电阻，其中 $R_1=R_2=2\Omega$ 。整个装置处在垂直纸面向里，磁感应强度大小为 $B=2\text{T}$ 的匀强磁场中。一质量： $m=4\text{kg}$ 、电阻 $r=1\Omega$ 的导体棒 ab 在恒力 $F=5\text{N}$ 的作用下从静止开始沿导轨向右运动，运动了 $L_0=4\text{m}$ 时导体棒 ab 恰好匀速运动，导体棒垂直于导轨放置且与两导轨保持良好接触，导轨电阻不计。求：

- (1) 导体棒的最大速度；
- (2) 电阻 R_1 上产生的焦耳热；
- (3) 此过程中通过 R_2 的电荷量。



16. (9分) 自行车轮胎气压如果过小不仅不好骑而且又很容易损坏内胎，甚至使车轮变形；轮胎气压如果过大会使轮胎的缓冲性能下降，抗冲击能力降低，容易发生爆胎，所以必须保持合适的轮胎气压来延长轮胎的使用寿命。某人用打气筒给闲置很久的自行车打气，自行车内胎的容积 $V=1.8\text{L}$ ，胎内原来空气的压强 $P_1=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，温度为室温 27°C ，设每打一次可打入压强为一个标准大气压的空气 $V_0=100\text{cm}^3$ 。打气过程中由于压缩气体做功和摩擦生热，打了 $n=36$ 次后胎内温度升高到 33°C 。（一个标准大气压 $P_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ）

- (1) 假设车胎因膨胀而增大的体积可以忽略不计，则此时车胎内空气的压强为多少；
- (2) 自行车轮胎气压在室温情况下标准压强 $P_2=2.7\times 10^5\text{Pa}$ ，如果此次打气恢复常温后胎压过大（未超过车胎承受范围），需要放出一部分气体，使车胎内气压在室温情况下达到 $2.7\times 10^5\text{Pa}$ ，试求轮胎内剩余气体的质量与放出气体的质量的比值。