

绝密★启用并使用完毕前

2021 年 4 月阶段性检测

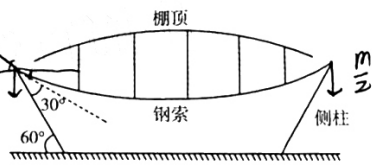
物理试题

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
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、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

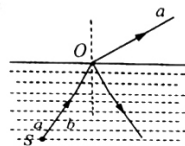
1. 某体育场看台的风雨棚是钢架结构的, 两侧倾斜钢柱用固定在其顶端的钢索拉住, 下端固定在水平地面上, 钢索上有许多竖直短钢棒将棚顶支撑在钢索上, 整个系统左右对称, 结构简化图如图所示。假设钢柱与水平地面所夹锐角为 60° , 钢索上端与钢柱的夹角为 30° , 钢索、短钢棒及棚顶的总质量为 m , 重力加速度为 g 。则钢柱对钢索拉力的大小为



- A. $\frac{1}{2}mg$ B. mg C. $\sqrt{3}mg$ D. $2mg$

2. 水中的点光源 S 沿各个方向射出 a 、 b 两种单色光, 其中沿 SO 方向射到水面上的光路如图所示。则下列说法正确的是

- A. 水中的反射光是 b 单色光
 B. a 、 b 光在水中的传播速度关系为 $v_a < v_b$
 C. 用同一双缝干涉装置进行实验可看到 a 光产生的干涉条纹间距比 b



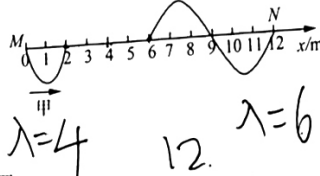
- 光产生的干涉条纹间距 小 大
 D. 若 a 、 b 两单色光的折射率为 n_a 、 n_b , 则在水面上有 a 、 b 光射出的面积之比为 $(n_b^2 - 1) : (n_a^2 - 1)$

3. 由中科院等离子体物理研究所设计制造的 EAST 全超导非圆截面托卡马克实验装置试用已经成功, 标志着我国站在了世界核聚变研究的前端。设可控热核反应前氘核 (${}^2_1\text{H}$) 的质量为 m_1 , 氚核 (${}^3_1\text{H}$) 的质量为 m_2 , 反应后氦核 (${}^4_2\text{He}$) 的质量为 m_3 , 中子 (${}^1_0\text{n}$) 的质量为 m_4 , 已知真空中的光速为 c 。下列说法中正确的是

- A. 核反应放出的能量为 $(m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2$
 B. 上述核反应过程中原子核的比结合能减小
 C. 这种热核反应释放出氦核, 是 α 衰变
 D. 这种装置的核反应原理与我国大亚湾核电站所使用核装置的原理相同

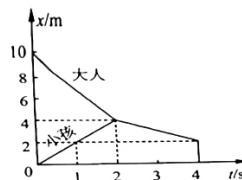
4. 甲、乙两列横波在同一介质中分别从波源 M、N 两点沿 x 轴相向传播, 波速为 4 m/s , 振幅相同; 某时刻的波形图像如图所示。则下列说法正确的是

- A. 甲、乙两波的起振方向相同
 B. 甲、乙两波的频率之比为 $2:3$
 C. 甲、乙两波在相遇区域会发生干涉
 D. 再经过 3 s , 平衡位置在 $x = 6\text{ m}$ 处的质点处于平衡位置

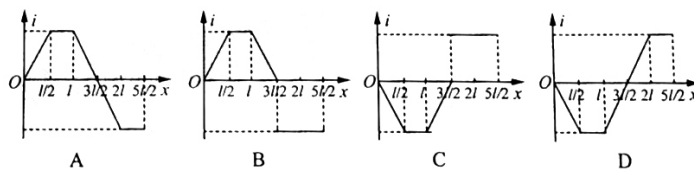
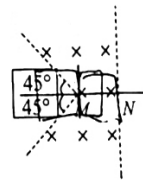


5. 碰碰车是大人和小孩都喜欢的娱乐活动。游乐场上, 大人和小孩各驾着一辆碰碰车迎面相撞, 碰撞前后两人的位移-时间图像 ($x-t$ 图像) 如图所示。已知小孩的质量为 20 kg , 大人的质量为 60 kg , 碰碰车质量相同, 碰撞时间极短。下列说法正确的是

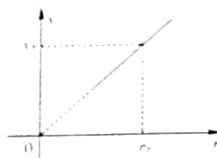
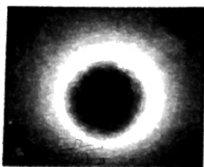
- A. 碰撞前后小孩的运动方向没有改变
 B. 碰碰车的质量为 50 kg
 C. 碰撞过程中小孩和其驾驶的碰碰车受到的总冲量大小为 $80\text{ N}\cdot\text{s}$
 D. 碰撞过程中损失的机械能为 600 J



6. 如图所示, 垂直平面向里的匀强磁场右边界为直线, 左边界为折线, 折线与水平线的夹角均为 45° , 一个正方形导线框的边长与磁场最小宽度 MN 均为 l , 线框从图示位置沿水平线向右匀速穿过磁场过程中, 规定线框中逆时针方向为感应电流的正方向, 则感应电流随运动距离的变化图像为



7. 中国建设了 500 m 口径的球面射电望远镜 FAST 被誉为“中国天眼”。假设在未来，“天眼”发现了一颗“来历不明且自带光环”的流浪行星，如图甲所示，该行星周围存在着环状物质。为了测定环状物质是行星的组成部分还是环绕该行星的卫星群，“天眼”对其做了精确的观测，发现环状物质的线速度 v 与其到行星中心的距离 r 的关系如图乙所示，已知引力常量为 G ，下列说法正确的是



A. 环状物质是环绕该行星的卫星群

B. 该行星的质量为 $\frac{v^2}{G}$

C. 该行星的自转周期为 $\frac{2\pi r_0}{v_0}$

D. 该行星表面的重力加速度大小为 $\frac{v_0^2}{r_0}$

8. 某品牌的电动汽车电池储能为 $60 \text{ kW} \cdot \text{h}$ ，充电电压为 100 V ，充电电流为 35 A ，充电效率为 90% ，该电动汽车以 108 km/h 的速度匀速行驶时，机械能转化效率为 90% ，可匀速行驶 388.8 km ，则该电动汽车

A. 充电时间约为 6 h

B. 匀速行驶时输出的功率为 10 kW

C. 匀速行驶时所受的阻力大小为 500 N

D. 匀速行驶时每秒消耗的电能 $1.5 \times 10^4 \text{ J}$

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

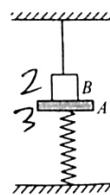
如图所示，质量为 3 kg 的物体 A 静止在竖直的轻弹簧上面，质量为 2 kg 的物体 B 用细线悬挂起来，A、B 紧挨在一起但 A、B 之间无压力。某时刻将细线剪断，A、B 一起向下运动的过程中（弹簧在弹性限度范围内， g 取 10 m/s^2 ），下列说法正确的是

A. 细线剪断瞬间，B 对 A 的压力大小为 12 N

B. 细线剪断瞬间，B 对 A 的压力大小为 8 N

C. B 对 A 的压力大小最大为 28 N

D. B 对 A 的压力大小最大为 20 N

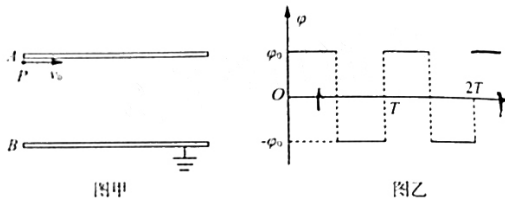


10. 如图甲所示,光滑水平面 AB 与竖直面内的粗糙程度均匀的半圆形导轨 CDB 在 B 点平滑相接,半圆形导轨半径 $R = 0.4 \text{ m}$, D 为半圆形导轨的中点。一质量为 $m = 0.1 \text{ kg}$ 的物体(可视为质点)将弹簧压缩到 A 点后由静止释放,在弹力作用下获得向右的速度后脱离弹簧,从 B 点进入半圆形导轨,物体在半圆形导轨上运动时速度的平方与其上升高度的关系如图乙所示,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则

- A. 弹簧压缩到 A 点时弹簧的弹性势能为 16 J
 B. 物体运动到 C 点时对半圆形导轨的压力大小为 3 N
 C. 物体从 B 运动到 C 的过程中,合力对物体做的功为 -1 J
 D. 物体从 D 运动到 C 的过程中,物体的机械能减少了 0.1 J

11. 如图甲所示,长为 $2l$ 的两水平金属板 A 、 B 组成一间距为 d 的平行板电容器,电容器的 B 板接地, A 板电势 φ 随时间 t 的变化关系如图乙所示,其周期 $T = \frac{d}{v_0}$ 。 P 为靠近 A 板左侧的一

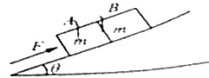
粒子源,能够水平向右发射初速度为 v_0 的相同带电粒子。已知 $t = 0$ 时刻发射的粒子刚好能从 B 板右侧边缘离开电容器,则下列判断正确的是



- A. $t = 0$ 时刻发射的粒子从 B 板右侧离开时的速度大小仍为 v_0
 B. 该粒子源发射的粒子的比荷为 $\frac{2v_0^2}{\varphi_0}$
 C. $t = \frac{T}{4}$ 时刻射入的粒子离开电容器时的电势能小于射入时的电势能
 D. $t = 0$ 时刻发射的粒子经过 $\frac{T}{2}$ 的时间,其速度大小为 $\sqrt{2}v_0$

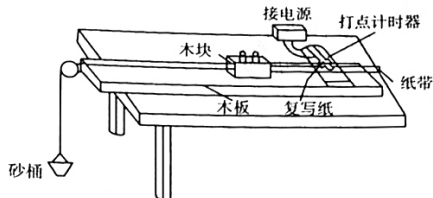
12. 如图所示,两个质量均为 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体 A 、 B 并排放置在倾角为 30° 的固定斜面上,且物体 A 与斜面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 。现用沿斜面向上、大小为 20 N 的恒力 F 作用在物体 A 上,使二者一起沿着斜面运动, 8 s 后撤去力 F ,已知物体 B 与 A 之间的相互作用力与恒力 F 之比为 $7:16$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则下列说法正确的是

- A. 物体 B 与斜面间的动摩擦因数也为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 B. 运动过程中力 F 的最大功率为 200 W
 C. 撤去力 F 瞬间,物体 A 的瞬时加速度为 12.5 m/s^2
 D. 撤去力 F 后,上滑过程中 A 、 B 间的最大距离是 $\frac{5}{3} \text{ m}$



...题:本题共 6 小题,共 60 分。

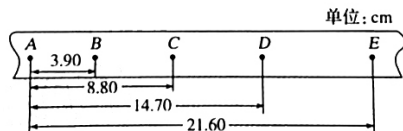
13.(6分)某班同学用如图所示的实验装置测量木块与木板之间的动摩擦因数。长木板水平放在实验台上,右端固定打点计时器,木块用细线绕过长木板左端的定滑轮与砂和砂桶相连,每次木块都由静止释放,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。



(1) 下列说法正确的是

- A. 砂和砂桶的质量一定要远小于木块的质量
- B. 应使细线与长木板平行
- C. 木块释放时到右端的距离应适当大些
- D. 不加垫块是为了使木块所受支持力等于木块的重力

(2) 在此实验中,电源频率为 50 Hz ,打出的一条纸带如下图, A 、 B 、 C 、 D 、 E 为过程中相邻的计数点,相邻的计数点之间有四个点没有标出,则木块的加速度为 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。



(3) 已测出木块质量 $M = 300 \text{ g}$,打出这条纸带时砂和砂桶的总质量 $m = 150 \text{ g}$,木块与木板之间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(本题结果均保留 2 位有效数字)。

14.(8分)用伏安法测定一个长度为 90.00 cm 的电阻丝 R 的电阻率,实验室提供的器材如下:

电流表 A:量程 1 mA ,内阻 $R_A = 98 \Omega$

电池组 E:电动势 6 V ,内阻不计;

电压表 V:量程 3 V ,内阻约为 $5 \text{ k}\Omega$;

定值电阻 $R_1 = 100 \Omega$

定值电阻 $R_2 = 2 \Omega$

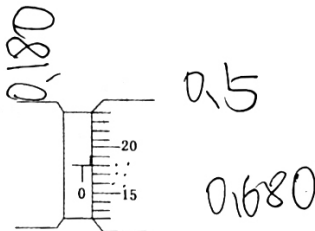
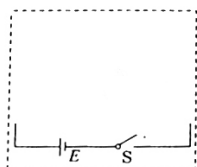
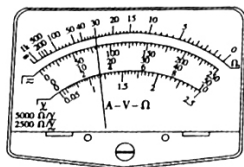
滑动变阻器 R_0 :阻值范围 $0 \sim 10 \Omega$,额定电流 2 A ;

物理试题 第 5 页 (共 8 页)

$$\frac{5}{R} \geq \frac{R}{98}$$

开关 S、导线若干。

(1) 某实验小组选用欧姆表“ $\times 1$ ”挡进行粗测,正确操作后,表盘指针如图所示,则该电阻的测量值为 _____ Ω ;



(2) 实验要求尽可能多的测量数据,根据所提供的的器材在方框内画出电路图,要求在电路图中标出所选器材的符号。

(3) 用螺旋测微器测量该金属丝的直径,结果如图所示,则该金属丝的直径 d 为 _____ mm。

(4) 连接实物图,闭合开关调节滑动变阻器得到多组 $U-I$ 数据,测量数据如下表所示,则金属丝的电阻率 $\rho =$ _____ $\Omega \cdot \text{m}$ (计算结果保留三位有效数字)。

U/V	0.60	1.02	1.54	2.05	2.55
I/mA	0.20	0.34	0.51	0.68	0.85

15. (8 分) 根据国家标准化管理委员会批准的《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》相关规定,现在所有在产乘用车强制安装 TPMS (胎压监测系统)。驾驶员在开车前发现其中一条轮胎内的压强为 150 kPa , 此时环境温度为 27°C , 为保证行车安全, 驾驶员对其充气。已知轮胎容积为 22 L , 该型号汽车正常行驶时胎压需达到 250 kPa , 轮胎内温度为 57°C , 气体被充入前的压强为大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 温度与环境温度相同, 不考虑轮胎容积的变化, 求被充入的气体在充入前的体积。

Handwritten calculations for problem 15:

$$1.5 \times 10^5$$

$$2.5 \times 10^5$$

$$10^5 - 22$$

16. (8 分) 国家雪车雪橇中心位于北京延庆区西北部, 赛道全长 1975 m , 垂直落差 121 m , 由 16 个角度、倾斜度都不同的弯道组成, 其中全长 179 m 的回旋弯赛道是全球首个 360° 回旋弯道。2022 年北京冬奥会期间, 国家雪车雪橇中心将承担雪车、钢架雪车、雪橇三个项目的全部比赛, 其中钢架雪车比赛惊险刺激, 深受观众喜爱。测试赛上, 一钢架雪车选手单手扶车, 助跑加速 30 m 之后, 迅速跳跃车上, 以俯卧姿态滑行。该选手推车助跑时间为

$\frac{30}{2.49}$

4.98 s, 运动员质量为 80 kg, 通过回旋弯道某点时的速度为 108 km/h, 到达终点时的速度为 124 km/h. 该选手推车助跑过程视为匀加速直线运动, 回旋弯道可近似看作水平面, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 结果保留两位有效数字. 求该选手:

- (1) 助跑加速的末速度;
- (2) 以 108 km/h 的速度通过回旋弯道某点时钢架雪车对运动员作用力的大小.



17. (14 分) N 为竖直放置的与 xOy 平面平行的屏, 以垂直于两平面的直线为 z 轴, 向右为正方向, 建立空间直角坐标系 $Oxyz$, 如图所示. 在 xOy 平面第二象限内有沿 y 轴负方向的匀强电场, 第一象限内有沿 z 轴正方向 (左图中垂直纸面向外) 的匀强磁场, x 轴下方有沿 z 轴负方向 (左图中垂直纸面向里) 的匀强电场, 两部分电场的电场强度大小相等. 一质量为 m , 电荷量为 $+q$ 的粒子, 从 x 轴上 A 点以初速度 v_0 射出, 方向与 x 轴正方向成 60° 角, 后来从 y 轴上 P 点垂直于 y 轴进入磁场, 从 x 轴上的 C 点离开磁场, 离开磁场时速度与 x 轴正方向成 120° 角, 最终打到屏 N 上. 已知 $OP=L$, 屏 N 与 xOy 平面间的距离为 $4L$, 不计粒子重力. 求:

$\frac{340}{4}$

$2\sqrt{3}$

(1) OA 的长度;

(2) 磁感应强度 B 的大小;

(3) 粒子打到屏上位置的 x, y 坐标; $\frac{2L}{3}, \frac{2\sqrt{3}L}{3}$

(4) 粒子打到屏上时速度与屏夹角 θ 的正切值.

$qB = \frac{mv}{4Lq}$

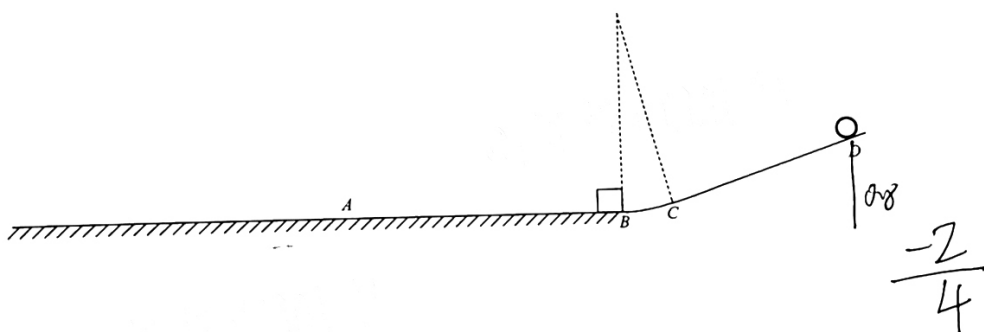
$\frac{3v^2}{8L} = a$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{L}{x}$

$\frac{2L}{\sqrt{3}} = \tan \theta$

18. (16分) 如图所示, 水平轨道 AB 与竖直面内的圆弧轨道 BC 相切, AB 间距离 $d=5.2\text{ m}$, 圆弧 BC 所对圆心角为 $\theta=3^\circ$, 半径 $R=2.5\text{ m}$, 圆弧轨道 BC 与倾斜直轨道 CD 相切。质量为 $M=0.3\text{ kg}$ 的小物块静止在轨道上的 B 点, 小物块与轨道间的动摩擦因数 $\mu=0.05$ 。质量为 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球从倾斜轨道上 D 点由静止释放, D 点距水平面 AB 高度为 $h=0.8\text{ m}$, 小球与各段轨道间的摩擦均不计, 小球与小物块间发生的碰撞为弹性碰撞。 $\sin 3^\circ=0.05$, $\cos 3^\circ=1$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:

- (1) 第一次碰撞后瞬间小球速度的大小;
- (2) 物块最终停下时到 B 点的距离;
- (3) 物块经过 A 点时的速度大小;
- (4) 小球由释放到第一次到 A 点经历的时间。



Handwritten calculations:

$$g = \frac{v^2}{2}$$

$$= 0.8$$

$$3x = 16$$

$$\frac{15.6 - 16}{3} \quad \frac{24}{3}$$

$$1.2 \quad \Gamma$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》