

2023 届高三一轮复习联考(五) 河北卷

物理试题

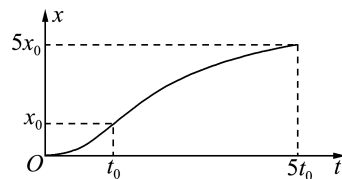
注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
- 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。

考试时间为 75 分钟,满分 100 分

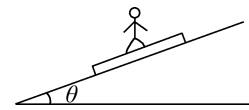
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 1.在超导托卡马克实验装置内部发生的核反应方程为 ${}_1^2\text{H}+{}_1^3\text{H}\rightarrow{}_2^4\text{He}+\text{X}$,已知 ${}_1^2\text{H}$ 的质量为 m_1 , ${}_1^3\text{H}$ 的质量为 m_2 , ${}_2^4\text{He}$ 的质量为 m_3 ,X 的质量为 m_4 。光速为 c ,则下列说法正确的是
A.X 为正电子,最早由查德威克通过实验发现
B. ${}_2^4\text{He}$ 比 ${}_1^2\text{H}$ 更稳定
C. ${}_2^4\text{He}$ 的结合能 $E=(m_1+m_2-m_3-m_4)c^2$
D.该核反应是目前利用核能的主要方式
- 2.某同学应用航拍飞机进行实验并得到如图所示的位移—时间图像, $t=0$ 时,飞机由静止向上运动,当 $t=t_0$ 时,飞机上升到 x_0 高度并立即关闭发动机,让其自由上升, $t=5t_0$ 时,飞机达到最高点,整个过程中飞机在竖直方向做直线运动,图中的 $0\sim t_0$ 、 $t_0\sim 5t_0$ 两段曲线均为抛物线。下列说法正确的是

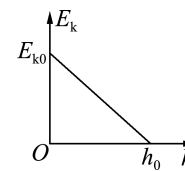


- A.飞机在 $0\sim t_0$ 时间内处于失重状态
- B.飞机在 $0\sim t_0$ 时间内的加速度大小等于 $t_0\sim 5t_0$ 时间内的加速度大小
- C. $x-t$ 图像中的两段曲线在 $t=t_0$ 时刻相切
- D.飞机的最大速度为 $\frac{x_0}{t_0}$

- 3.如图所示,长木板放在倾角为 θ 的光滑斜面上,假设脚与长木板接触处不打滑,长木板和人的质量均为 m 。则下列说法中正确的是



- A.要保持长木板相对斜面静止,人应以 $g\sin\theta$ 的加速度沿斜面向上跑动
 - B.要保持长木板相对斜面静止,人应以 $g\sin\theta$ 的加速度沿斜面向下跑动
 - C.要保持人相对于斜面的位置不变,人在原地跑而使长木板以 $2g\sin\theta$ 加速度向上滑动
 - D.要保持人相对于斜面的位置不变,人在原地跑而使长木板以 $2g\sin\theta$ 加速度向下滑动
- 4.宇航员登上某球形未知天体,在该天体表面将某一小球竖直上抛,得到小球的动能随小球距离未知天体表面的高度变化情况如图所示,图中 E_{k0} 、 h_0 为已知量。已知小球质量为 m ,该星球的第一宇宙速度为 v ,该未知天体的半径大小为



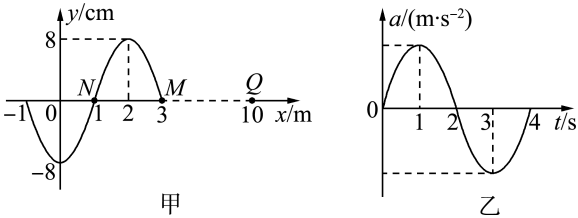
- A. $\frac{mv^2h_0}{2E_{k0}}$
- B. $\frac{mv^2h_0}{E_{k0}}$
- C. $\frac{2mv^2h_0}{E_{k0}}$
- D. $\frac{4mv^2h_0}{E_{k0}}$

- 5.体育课中,小明用打气筒给篮球打气,整个打气过程缓慢进行,每次打气筒活塞都将一个标准大气压的一整筒空气压入篮球,无漏气,气体可视为理想气体,设篮球的体积不变,气体温度不变,则下列说法正确的是



- A.整个打气过程中气体的内能增大
- B.整个打气过程中气体分子对篮球内壁的平均撞击力变大
- C.后一次与前一次推活塞过程比较,篮球内气体压强的增加量相等
- D.后一次与前一次推活塞过程比较,压入的气体分子数少

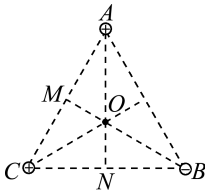
6. 一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图甲所示, 图乙是位于 $x=1\text{ m}$ 的质点 N 此后的 $a-t$ 图像, Q 是位于 $x=10\text{ m}$ 处的质点。则下列说法正确的是



- A. 波沿 x 轴正方向传播, 波源的起振方向向下
- B. 质点 M 的振动方程为 $y=8\cos 0.5\pi t(\text{cm})$
- C. 在 $t=12\text{ s}$ 时, 质点 Q 的位置坐标为 $(10\text{ m}, 8\text{ cm})$
- D. 在该简谐波传播方向上与波源逐渐靠近的接收器接收到的波的频率将小于 0.25 Hz

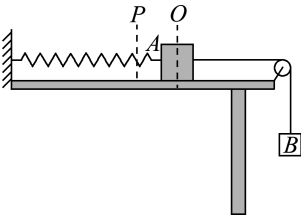
7. 如图所示, A 、 B 、 C 是等边三角形的三个顶点, AC 边的中点为 M , BC 边的中点为 N , O 点为三角形的中心。分别在 A 、 B 、 C 固定放置电荷量为 $+Q$ 、 $-Q$ 、 $+Q$ 的点电荷时, 下列说法正确的是

- A. M 、 N 两点的电场强度大小相等
- B. M 、 N 两点的电势相等
- C. 将一个不计重力的负电荷沿直线 OB 由 O 点向 B 点移动的过程中, 电势能逐渐减小
- D. 将一个不计重力的负电荷沿直线 ON 由 O 点向 N 点移动的过程中, 受到的电场力做负功



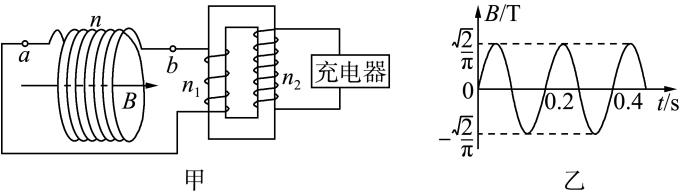
8. 如图所示, 轻弹簧左端固定, 右端连接物体 A , 物体 A 置于光滑水平桌面上, 物体 A 和 B 通过细绳绕过定滑轮连接, 已知物体 A 的质量为 m_A , 物体 B 的质量为 m_B , 弹簧的劲度系数为 k , 不计滑轮摩擦, 物体 A 位于 O 点时, 系统处于静止状态。物体 A 在 P 点时弹簧处于原长。现将物体 A 由 P 点静止释放, 物体 A 不会和定滑轮相碰, 当物体 B 向下运动到最低点时, 绳子恰好被拉断且弹簧未超过弹性限度, 则

- A. 释放物体 A 瞬间, 物体 A 的加速度为零
- B. 绳子能承受的最大拉力为 $\frac{3}{2}m_B g$
- C. 物体 A 动能的增加量小于物体 B 所受重力对 B 做的功与弹簧弹力对 A 做的功之和
- D. 物体 A 与弹簧所组成的系统机械能的增加量等于物体 B 所受重力对 B 做的功



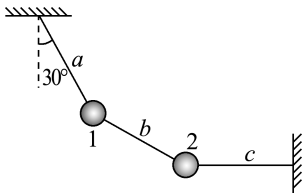
二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

9. 如图甲为某同学设计的充电装置示意图, 线圈 ab 匝数 $n=100$ 匝, 面积 $S=10^{-3}\text{ m}^2$, 空间中存在匀强磁场, 方向垂直于线圈平面, 磁感应强度随时间按正弦规律变化, 如图乙所示。理想变压器副线圈接充电器, 已知额定电压为 6 V 的充电器恰能正常工作, 不计线圈电阻。则下列说法正确的是



- A. 线圈 ab 中交变电流的周期为 0.2 s
- B. 变压器原线圈输入电压有效值为 $\sqrt{2}\text{ V}$
- C. 变压器原、副线圈匝数比为 $1:6$
- D. 变压器原、副线圈匝数比为 $\sqrt{2}:6$

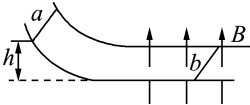
10. 如图所示, 用三根细线 a 、 b 、 c 将质量分别为 m 、 $2m$ 的两个小球 1、2 连接并悬挂, 两小球处于静止状态, 细线 a 与竖直方向的夹角为 30° , 细线 c 水平。 a 、 b 、 c 三根细线受到的拉力大小分别为 T_a 、 T_b 、 T_c , 则



- A. $T_a=3mg$
- B. $T_b=\sqrt{7}mg$
- C. $T_b=\sqrt{5}mg$
- D. $T_c=\sqrt{3}mg$

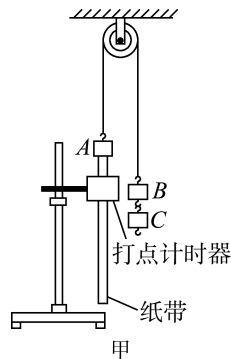
11. 如图所示, 两条平行光滑导轨相距 L , 导轨水平部分足够长, 导轨电阻不计。水平轨道处在竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B 。金属棒 b 放在水平导轨上, 金属棒 a 从斜轨上高 h 处自由滑下。已知金属棒 a 、 b 质量均为 m , 电阻均为 R , 整个过程中金属棒 a 、 b 始终未相撞且与导轨接触良好。则下列说法正确的是

- A. 俯视看, 回路中的感应电流方向为逆时针
- B. 回路中感应电流的最大值为 $\frac{BL\sqrt{2gh}}{R}$
- C. 金属棒 b 的最大安培力为 $\frac{B^2L^2\sqrt{2gh}}{2R}$
- D. 金属棒 a 最多产生的热量为 $\frac{1}{4}mgh$

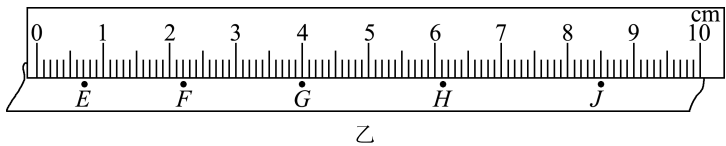


三、非选择题：本题共 5 小题，共 50 分。

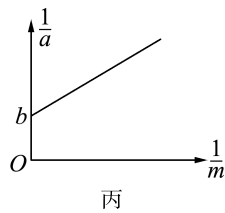
12.(6 分)阿特伍德机是著名的力学实验装置。如图甲所示，绕过定滑轮的细线上悬挂质量相等的重物 A 和重物 B，在重物 B 下面再挂重物 C 时，由于速度变化不太快，便于验证规律或者测量物理量。



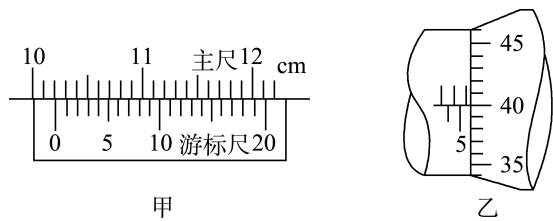
(1)某次实验结束后，打出的纸带如图乙所示，已知打点计时器所用交流电源的频率为 50 Hz，则重物 A 运动拖动纸带打出 H 点时的瞬时速度为 _____ m/s(结果保留三位有效数字)；



(2)某同学利用本装置验证“牛顿第二定律”，若重物 C 的质量为 m ，重物 A、B 质量均为 M ，已知当地的重力加速度为 g ，若牛顿第二定律成立，则重物 A 的加速度的表达式为 $a =$ _____ (用上述物理量表示)。若测得多组 m 及对应的加速度 a ，在 $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$ 图中描点画线得到如图丙所示图线，若图线与纵轴截距为 b ，图线的斜率为 k ，则当地的重力加速度为 _____ (用图线的斜率或截距表示)。



13.(9 分)某同学为了测定一个圆柱体工件材料的电阻率，采用了如下方法：



(1)利用游标卡尺和螺旋测微器分别测量圆柱体工件的高度和直径，测量结果如图甲、乙所示，该工件高度 H 为 _____ cm，直径 D 为 _____ mm。

(2)用多用电表测得该工件的电阻 R_x 大约为 500Ω ，该同学又用伏安法测定该工件的阻值，除被测电阻外，还有如下实验仪器：

- A.直流电源(电动势 $E = 12 \text{ V}$ ，内阻不计)
- B.电压表 V_1 (量程 $0 \sim 3 \text{ V}$ ，内阻约为 $3 \text{ k}\Omega$)
- C.电压表 V_2 (量程 $0 \sim 15 \text{ V}$ ，内阻约为 $25 \text{ k}\Omega$)
- D.电流表 A_1 (量程 $0 \sim 25 \text{ mA}$ ，内阻约为 1Ω)
- E.电流表 A_2 (量程 $0 \sim 250 \text{ mA}$ ，内阻约为 0.1Ω)
- F.滑动变阻器 R ，阻值 $0 \sim 20 \Omega$
- G.开关 S，导线若干

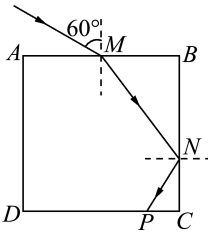
在上述仪器中，电压表应选择 _____ (选填“ V_1 ”或“ V_2 ”)，电流表应选择 _____ (选填“ A_1 ”或“ A_2 ”)。请在图中虚线框内画出电路原理图(电表用题中所给的符号表示)。



(3)如果电压表示数为 U ，电流表示数为 I ，则此圆柱工件材料的电阻率为 _____ (用题中所给符号表示)。

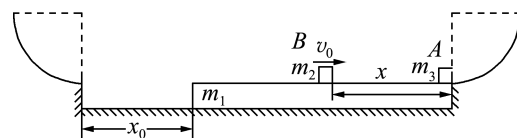
14.(8 分)如图所示，边长为 a 的正方形 $ABCD$ 为一棱镜的横截面， M 为 AB 边的中点。截面所在的平面内有一束光线自 M 点射入棱镜，入射角为 60° ，经折射后在 BC 边的 N 点恰好发生全反射，反射光线从 CD 边的 P 点射出棱镜，光在真空传播的速度为 c 。求：

- (1)棱镜的折射率 n ；
- (2)光从 M 点传播到 P 点经历的时间 t 。



15.(11分)如图所示,质量为 m_1 的长木板静止在水平地面上,与地面间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.5$,其右端上表面与 $\frac{1}{4}$ 光滑固定圆弧轨道相切,其左端与另一半径相同的 $\frac{1}{4}$ 光滑固定圆弧轨道最低点相距 $x_0 = 0.2 \text{ m}$ 。左、右两侧光滑圆弧最低点等高。质量为 m_3 的小木块 A 静置于长木板最右端,质量为 m_2 的小木块 B 从距木板右端 $x = \frac{1}{3} \text{ m}$ 处以 $v_0 = \sqrt{70} \text{ m/s}$ 的初速度开始向右运动,然后与 m_3 发生碰撞,与 A 发生碰撞,二者碰撞时间极短,碰后结合为一体, $m_1 = m_2 = m_3 = 1 \text{ kg}$,小木块 A、B 均可看成质点且与木板间的动摩擦因数均为 $\mu_2 = 0.9$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

- (1)求因碰撞而损失的机械能;
- (2)使结合体不从长木板上滑下,求长木板的最短长度;
- (3)长木板取第(2)问中的最短长度,求结合体第一次滑上左侧圆弧轨道上升的最大高度。(结果可用分数表示)



16.(16分)在芯片制造过程中,离子注入是其中一道重要的工序。如图所示是离子注入工作原理示意图,离子经加速后沿水平方向进入速度选择器,然后通过磁分析器,选择出特定比荷的离子,经偏转系统后注入处在水平面内的晶圆(硅片)。速度选择器、磁分析器和偏转系统中的匀强磁场的磁感应强度大小均为 B ,方向均垂直于纸面向外;速度选择器和偏转系统中的匀强电场的电场强度大小均为 E ,方向分别为竖直向上和垂直于纸面向外。磁分析器截面是内外半径分别为 R_1 和 R_2 的四分之一圆环,其两端中心位置 M 和 N 处各有一个小孔;偏转系统中电场和磁场的分布区域是同一棱长为 L 的正方体,其底面与晶圆所在水平面平行,间距也为 L 。当偏转系统不加电场及磁场时,质量为 m 的离子恰好竖直注入到晶圆上的 O 点(即图中坐标原点, x 轴垂直纸面向外)。整个系统置于真空中,不计离子重力及离子间的相互作用,打在晶圆上的离子,经过电场和磁场偏转的角度都很小。当 α 很小时,有 $\sin \alpha \approx \tan \alpha \approx \alpha$, $\cos \alpha \approx 1 - \frac{1}{2}\alpha^2$ 。求:

- (1)离子通过磁分析器选择出来离子的电荷量;
- (2)偏转系统仅加电场时,离子在穿越偏转系统中动能的增加量;
- (3)偏转系统仅加磁场时,离子注入晶圆的位置坐标 (x, y) (用长度 R_1 、 R_2 、及 L 表示)。

