

物理 试题

浙江强基联盟研究院 命制

考生注意：

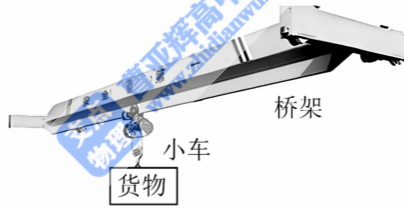
1. 本试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。

一、选择题 I (本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 下列属于国际单位制中的基本量及对应单位的是

- A. 功，焦耳 B. 电荷量，库仑 C. 发光强度，坎德拉 D. 温度，摄氏度

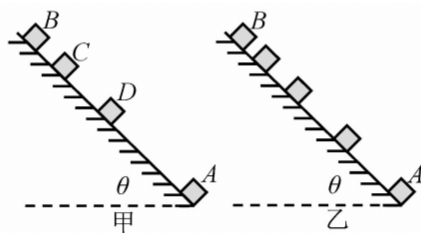
2. 如图所示，桥式起重机主要由“桥架”和吊载货物的“小车”组成。在某次作业中，小车沿桥架单向移动了 4 m，货物向上吊起了 3 m，该次作业中货物相对地面的位移大小为



第 2 题图

- A. 4 m B. 5 m C. 6 m D. 7 m

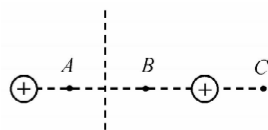
3. 滑块以一定的初速度沿粗糙斜面的 A 点向上滑，到达最高点后返回 A 点。利用频闪仪对滑块上滑和下滑过程进行拍摄，分别如图甲、乙所示，照片中 B 点恰好是滑块滑动过程中的最高点，斜面倾角为 θ ，则



第 3 题图

- A. 上滑过程动能变化绝对值比下滑更大 B. 滑块之间的距离 $BC : CD = 1 : 4$
 C. 滑块与斜面间动摩擦因数 $\mu > \tan \theta$ D. 上滑过程克服摩擦力做功比下滑更大

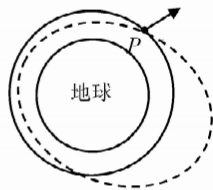
4. 如图所示, 等量同种点电荷固定在水平面上, A 、 B 、 C 为其连线上的三点, 其中 A 、 B 关于两电荷中垂线对称, B 、 C 两点关于右侧点电荷对称. 下列说法正确的是



第 4 题图

- A. B 点的场强比 C 点的场强大
 B. A 点的电势比 C 点的电势低
 C. A 点的场强与 B 点的场强相同
 D. 电子在 B 点的电势能比在 C 点的电势能小

5. 我国空间站沿逆时针方向围绕地球做圆周运动, 轨迹如图实线所示. 为了避开太空碎片, 空间站在 P 点向图中箭头所指方向短时间喷射气体, 从而实现变轨. 变轨后的椭圆轨道如图中虚线所示, 其半长轴大于原轨道半径, 则



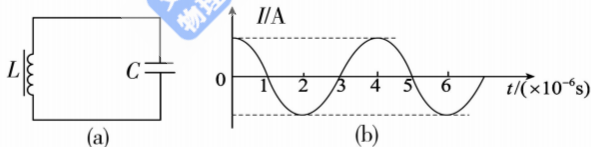
第 5 题图

- A. 空间站变轨前、后经过 P 点的加速度相同
 B. 空间站变轨后的运动周期比变轨前的小
 C. 变轨后, 在远地点的机械能比近地点大
 D. 气体对空间站的作用力方向为箭头方向

6. 人形机器人半程马拉松赛事中, “天工 Ultra” 以 2 小时 40 分 24 秒夺冠. “天工 Ultra” 体重约为 60 kg , 在一段直跑道上的跑步过程中, 30 秒内将时速从 3.6 km/h 提升到最高时速 14.4 km/h , 该过程的加速度逐渐减小, 随后以最高时速匀速奔跑, 则

- A. “天工 Ultra” 30 秒提速过程, 平均速度大小为 9 km/h
 B. “天工 Ultra” 30 秒提速过程, 平均速度可能小于 9 km/h
 C. “天工 Ultra” 以最高时速匀速奔跑时, 合外力做功为零
 D. “天工 Ultra” 30 秒提速过程, 合外力对其做功为 480 J

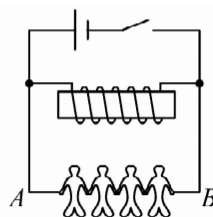
7. 如图是金属探测仪的内部简化结构, 由线圈与电容器构成的 LC 振荡电路. 电路中的电流 I 随时间 t 变化的规律如图所示, 则该振荡电路



第 7 题图 浙考神墙750

- A. $1 \times 10^{-6}\text{ s}$ 时, 电容器上的电荷量为零
 B. 增大线圈自感系数 L , 则振荡周期会减小
 C. $3 \times 10^{-6} \sim 4 \times 10^{-6}\text{ s}$, 线圈内的磁场正在减弱
 D. $1 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-6}\text{ s}$, 电容器处于放电状态

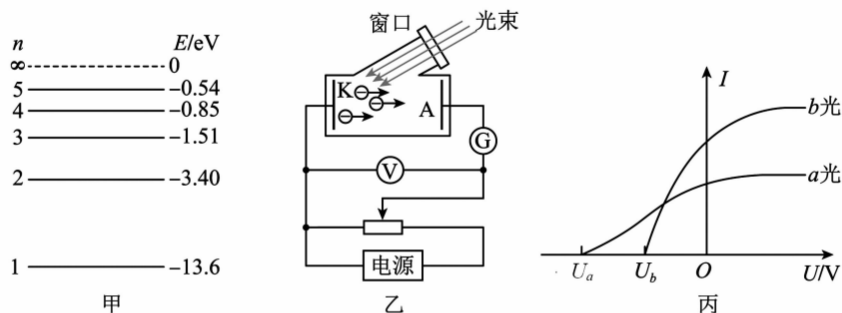
8. 几位同学手拉手一起进行“千人震”实验, 实验过程中同学们会感受到瞬间触电的感觉. 实验器材包含两节干电池 (3.0 V)、带铁芯的多匝线圈 (电阻很小)、开关, 同学们按图示电路连接. 实验中, 先闭合开关, 待电路稳定后再断开开关, 以下说法正确的是



第 8 题图

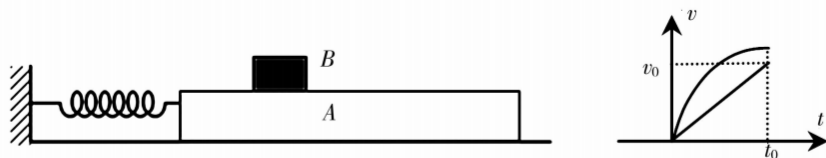
- A. 闭合开关瞬间, 同学们有触电感, 电流方向为 A 到 B
 B. 断开开关瞬间, 同学们有触电感, 且 AB 间电压远大于 3.0 V
 C. 断开开关瞬间, 同学们有触电感, 且 AB 间电压等于 3.0 V
 D. 断开开关瞬间, 流过同学们的电流方向为 A 到 B

9. 如图甲为氢原子能级示意图,图乙为研究光电流与电压关系的电路.一群处于 $n=3$ 能级的氢原子自发跃迁,辐射出的光照射光电管的阴极 K,通过实验只能得到图丙所示的 2 条光电流随电压变化的图线,则下列说法正确的是



第 9 题图

- A. 图丙中 U_b 的值为 -10.20 V
 B. U_b 与 U_a 的差值为 1.89 V
 C. 这群氢原子向低能级跃迁时发出 2 种不同频率的光
 D. b 光照射产生的光电子最大初动能大于 a 光
10. 如图所示,劲度系数为 k_0 的弹簧左端固定,右端与光滑水平面上的足够长、质量为 m_a 的木板 A 连接,木板上有一质量为 m_b 的物块 B. 将弹簧拉伸至某一位置,让木板及物块由静止释放,释放后两物体相对滑动, $0 \sim t_0$ 内两物体的 $v-t$ 图像如图所示, t_0 时刻曲线的斜率恰好为零,已知弹簧振子的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, k 为弹簧的劲度系数, m 为振子的质量, A、B 间的摩擦因数为 μ , 则



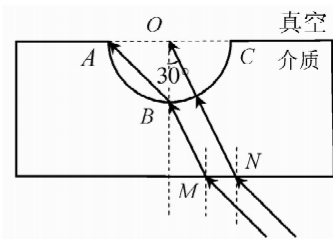
第 10 题图

- A. t_0 时刻弹簧处于原长
 B. $t_0 = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m_a + m_b}{k_0}}$
 C. t_0 时刻弹簧的伸长量 $\Delta x = \frac{\mu m_a g}{k_0}$
 D. t_0 时刻物块 B 速度 $v_0 = \frac{\pi \mu g}{2}\sqrt{\frac{m_a}{k_0}}$

二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

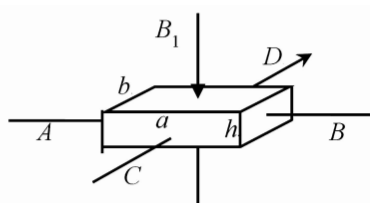
11. 20 世纪之交,物理学界对“两朵乌云”的讨论,为相对论和量子力学拉开了序幕. 下列说法正确的是
- A. 高速运动的 μ 子寿命变长的现象,用经典理论无法解释
 B. 黑体辐射电磁波的强度按波长的分布只与黑体的温度有关
 C. 氢原子能级跃迁可以产生一系列特定波长的电磁波,包括 X 射线
 D. 每一个运动的粒子都与一个对应的波联系,这种波就是机械波

12. 如图为某透明介质的横截面, ABC 为半圆, O 为圆心, AC 为直径, B 为 ABC 的中点. 真空中一束单色激光从介质下方 M 点射入, 经两次折射由 B 点射出并到达 A 点. 调整单色激光位置至 N 点, 其他条件保持相同, 折射光恰好抵达 O 点, 且与 OB 形成 30° 夹角. 不考虑光的多次反射, 左右平移激光, 下列说法正确的是



第 12 题图

- A. 该介质折射率为 $\sqrt{2}$
 B. ABC 弧线中仅四分之一的长度有光射出
 C. 真空中的入射角减小, ABC 弧线上的发光长度不变
 D. 入射激光的频率增大, ABC 弧线上的发光长度变大
13. 空间中存在竖直向下的匀强磁场 B_1 , 一枚底面边长为 a 、 b 、厚度为 h 的长方体霍尔元件水平放置, 如图所示, 左右两侧接有两电极 A 、 B , 前后两侧接有两电极 C 、 D , 已知该霍尔元件的载流子为电子, 电阻率为 ρ , 现在 CD 两极加上电压, 且 $U_{CD} > 0$, 则



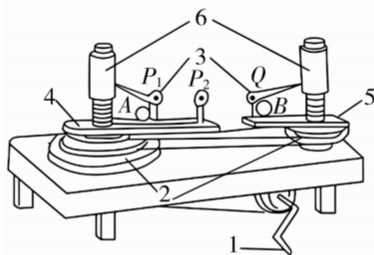
第 13 题图

- A. 电极 AB 间产生霍尔电压, 电压 $U_{AB} > 0$
 B. 保持 CD 两极电压大小不变, 仅增大 b , U_{AB} 绝对值增大
 C. 保持 CD 两极电压大小不变, 仅增大 h , U_{AB} 不变
 D. 保持 CD 方向的电流大小不变, 仅增大 a , U_{AB} 不变

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 58 分)

14. 实验题(I、II、III 三题共 14 分)

I. 向心力演示仪的结构如图所示, 长槽 4 上 P_2 挡板距左转轴的距离是 P_1 挡板距左转轴距离的两倍, P_1 挡板距左转轴的距离与短槽 5 上 Q 挡板距右转轴的距离相等.



第 14-I 题图

- (1) 若想探究匀速圆周运动向心力与半径的关系, 则保证其他条件相同时, 将小球 B 放在 Q 挡板处, 把小球 A 放在 ▲ 处(选填“ P_1 ”或“ P_2 ”);
 (2) 现将质量相等的两小球 A 和 B 分别放在左右两边的槽内, 如图所示, 皮带所套的两个塔轮的半径分别为 $R_{左} : R_{右} = 3 : 2$, 则 A 、 B 两球转动时的角速度之比为 ▲, 所受向心力之比为 ▲.

II. 某实验小组为测量一节干电池的电动势 E 和内阻 r , 设计了如图(a)所示电路, 所用器材如下: 两节干电池、电流传感器、阻值为 $32\ \Omega$ 的定值电阻 R_0 、电阻箱、开关、导线等. 按电路图连接电路, 闭合开关 S , 逐次改变电阻箱的阻值 R , 用电流传感器测得的电流 I . 回答下列问题: 浙考神墙750

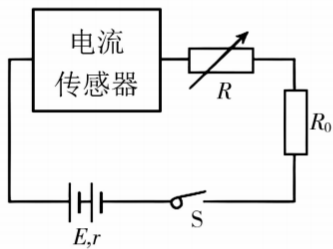


图 (a)

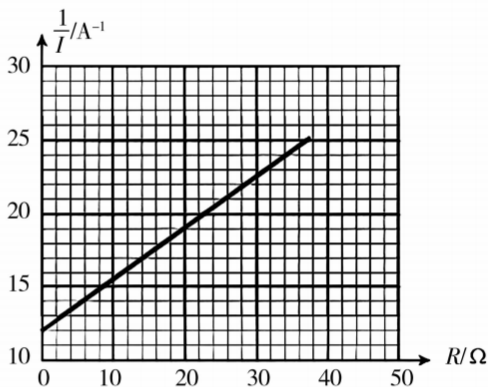


图 (b)

第 14—II 题图

(1) 为了保护电流传感器, 在调节电阻箱 R 的阻值时, 应 _____ (填“ A ”或“ B ”).

- A. 将电阻箱的阻值从大到小调节
- B. 将电阻箱的阻值从小到大调节

(2) $\frac{1}{I}$ 与 E, r, R, R_0 的关系式为 $\frac{1}{I} = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$.

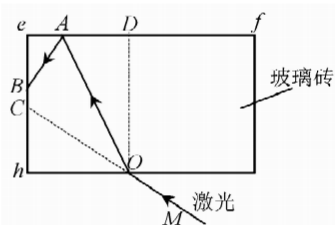
(3) 根据实验, 作出如图(b)的 $\frac{1}{I} - R$ 图像, 可得一节干电池的电动势 $E = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ V, 内阻 $r = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ Ω . (均保留三位有效数字)

(4) 若考虑电流传感器自身的电阻大小, 则本实验干电池电动势的测量结果 $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ (填“偏大”“不变”或“偏小”).

III. 某同学用激光笔和透明长方体玻璃砖测量玻璃的折射率, 实验过程如下:

(1) 将玻璃砖平放在水平桌面上的白纸上, 用大头针在白纸上标记玻璃砖的边界.

(2) ①激光笔发出的激光沿 MO 从玻璃砖上的 O 点水平入射, 到达 ef 面上的 A 点后反射到 eh 面的 B 点. 用大头针在白纸上标记 O 点、 A 点、 B 点和 C 点位置.



第 14—III 题图

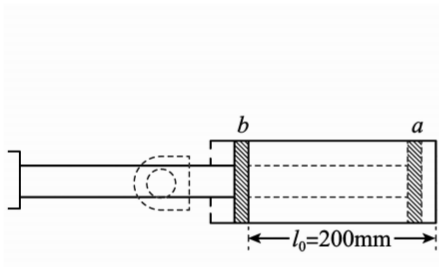
②移走玻璃砖, 在白纸上描绘玻璃砖的边界和激光的光路, 作 MO 连线的延长线与 eh 面的边界交于 C 点, 如图所示.

③用刻度尺测量 OA, AB, OC 的长度 d_1, d_2, d_3 .

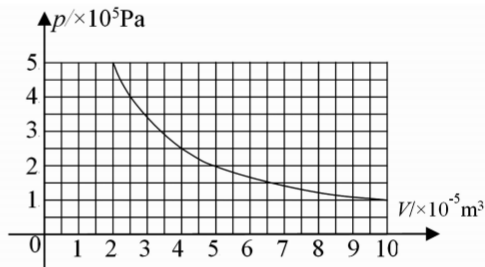
(3) 利用所测量的物理量, 写出玻璃砖折射率的表达式 $n = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$; (用 d_1, d_2, d_3 来表示)

(4) 相对误差的计算式为 $\delta = \frac{\text{测量值} - \text{真实值}}{\text{真实值}} \times 100\%$. 为了减小测量的相对误差, 实验中激光在 O 点入射时应适当使入射角 $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$. (选填“增大”或“减小”)

15. (8分)如图甲,圆柱形管内封装一定质量的理想气体,水平固定放置,横截面积 $S=500\text{ mm}^2$,导热性能良好的活塞与一光滑轻杆相连,活塞与管壁之间无摩擦.静止时活塞位于圆管的 b 处,此时封闭气体的长度 $l_0=200\text{ mm}$.缓慢推动轻杆使活塞从 b 处缓慢移动到离圆柱形管最右侧距离为 40 mm 的 a 处,设活塞到 a 处的距离为 x ,封闭气体对活塞的压力大小为 F ,整个过程为等温变化,大气压强 $p_0=1\times 10^5\text{ Pa}$.



第 15 题 图甲

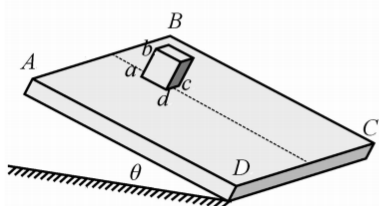


第 15 题 图乙

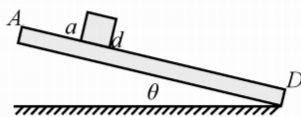
- (1) 压缩过程中,气体对外做功为 ▲ (选填“正功”“负功”或“零”),管内气体的内能 ▲ (选填“增大”“减小”或“不变”).
- (2) 写出压力大小 F 与距离 x 变化的关系式.
- (3) b 到 a 的过程封闭气体等温变化的 $p-V$ 图像如图乙所示,根据图像,估算这一过程气体放出的热量.

16. (11分)如图甲所示,将一块光滑的方形薄铝板倾斜固定在水平面上,其与水平方向夹角为 θ ,一质量为 m 的条形磁铁N极向下,静止放在铝板上释放,最终恰好能沿薄铝板匀速下滑,侧视图如图乙.磁铁端面 $abcd$ 是边长为 d_1 的正方形,由于磁铁紧贴铝板运动,磁铁端面正对铝板区域的磁场可视为匀强磁场(俯视图如图丙),磁感应强度为 B ,铝厚度为 d_2 ,电阻率为 ρ .磁铁端面正对的铝板区域切割磁场产生电动势,其与铝板的其它部分形成回路,为研究问题方便,铝板中只考虑与磁铁正对部分的电阻和磁场,其他部分电阻和磁场可忽略不计,重力加速度为 g .

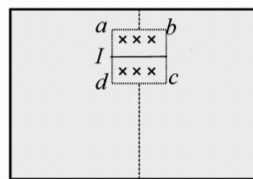
- (1)求磁铁匀速下滑时,铝块中与磁铁正对部分感应电流 I 的大小;
- (2)推导磁铁在铝板上匀速运动时的速度 v 的表达式;
- (3)磁铁由静止释放,到速度大小 $v=2g\sin\theta$ 时,滑行的距离大小 $L=\rho mg\sin\theta$,求这个过程磁铁滑行的时间 t .



第 16 题 图甲

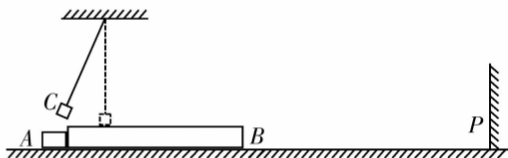


第 16 题 图乙



第 16 题 图丙

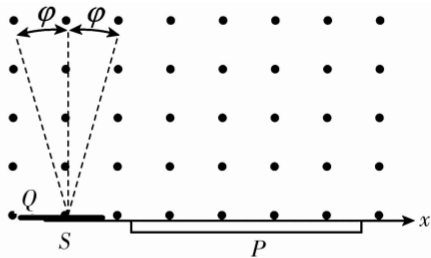
17. (12分) 如图所示,物块A和木板B置于水平地面上,长为 l 的轻绳悬挂一可视为质点的滑块C,C的下端恰好与B的上表面平行.现施加一外力 F 作用在A上,使A与B由静止开始向右做匀加速直线运动,同时将C拉起一小角度后静止释放.在C第一次到达最低点时绳子被拉断,C恰好从B的左端以水平速度 v 滑上B的上表面,此时撤掉外力,木板的速度为 v_0 ,此时B右端与墙P的距离为 s .已知 $v_0=1\text{ m/s}$, $v=4\text{ m/s}$, $m_A=m_C=1\text{ kg}$, $m_B=2\text{ kg}$, $l=1\text{ m}$,A与地面无摩擦,B与地面间动摩擦因数 $\mu_1=0.1$,C与B间动摩擦因数 $\mu_2=0.5$,B足够长,C不会从B上滑下.A、B的碰撞为弹性碰撞,所有碰撞时间极短,取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\pi^2=10$.



第17题图

- (1) 求外力的大小 F ;
- (2) 若 s 足够大,求从C滑上木板到B与C第一次共速时,木板滑行的距离 s_0 ;
- (3) 若 $s=1.25\text{ m}$,求B与P碰撞前,摩擦力对C做的功 W ;
- (4) 若 $s=1.25\text{ m}$,B与C共速后立即锁定为一整体,其与P碰撞后速度反向,大小变为原来的0.1,求A与B碰撞过程,物块A动量的变化量 Δp 的大小.

18. (13分) 磁谱仪的工作原理如图所示,限束光栏Q与感光片P平行放置在同一平面内,上方存在一垂直纸面的匀强磁场.放射源S发出质量为 m 、电量为 q 的 α 粒子,加速后沿垂直磁场方向从S进入匀强磁场,被限束光栏Q限制在 2φ 的小角度内.某初速度不计的 α 粒子经过大小为 U_0 的加速电压加速后,从S进入,经磁场偏转半圈后垂直打到感光片P上的某点G,SG两点间的距离 $L_{SG}=l_0$.(重力影响不计)



第18题图

- (1) 镭-226常作为放射源的材料,写出镭(${}^{226}_{88}\text{Ra}$)发生 α 衰变衰变为氡(Rn)的核反应方程式.
- (2) 求匀强磁场的磁感应强度 B 的大小.
- (3) 若加速电压在 $0.81U_0 \sim 1.21U_0$ 范围内的 α 粒子均垂直于限束光栏的方向进入磁场.试求这些 α 粒子打在胶片上的范围 Δx_1 ;
- (4) 实际上, α 粒子将在 2φ 角内进入磁场,试求经电压 $0.81U_0 \sim 1.21U_0$ 范围内加速后的 α 粒子打到感光胶片上的范围 Δx_2 .($\sin \varphi \approx 0.2$, $\cos \varphi \approx 0.98$)