

全品



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

2021-2025

高考真题 考点突破

全国
适用

AI
智慧
教辅

一流选题
一流精析

主 编 肖德好



- 全题目AI精讲
- 重点题优师精讲
- 个性化错题本
- 配套真题原卷

考向追踪

物理

长江出版传媒

崇文书局

为什么高考前一定要刷高考真题？

真题是高考复习备考的“黄金资料”，核心价值在于：

靶向性

精准对接高考考点，直击命题核心，避免复习偏离方向。

规范性

“原汁原味”呈现高考命题方式与难度，是模拟题无法替代的“标准模板”。

创新性

蕴含近年命题趋势与新情境，能提前适应高考的灵活变化。

刷对真题，才能实现**高效复习、精准提分、快速提升**应试能力。

刷真题，为什么选择《考向追踪》？

分类精选，告别题海

从2021-2025年近百套真题中，深度精炼热点情境与核心考向。甄选高频易错题、创新性试题，让你每一道题都刷在考点上，不做无用功。

拆解思维，告别“玄学”

不止给出标准答案与解析，更同步拆解解题逻辑，给出考场专属的“找题眼、破思路”引导。让你每一道题都悟在关键上，掌握可复制的解题方法。

伴学答疑，告别模糊

配备AI讲题、真人讲题、真题原卷（2021-2025电子真题）、个性化错题本四大辅助工具，为个性化答疑、反复复盘巩固提供方案。让你每一道真题都学到彻底懂，不留知识盲区。



错题本



AI讲题



真题精讲



真题原卷

CONTENTS

目录

专题一 运动的描述与匀变速直线运动

正文页码 答案页码

高频考点 1 直线运动规律

001 : 181

► 基本概念和基本规律

► 自由落体和竖直上抛运动

高频考点 2 直线运动图像 追及相遇问题

003 : 182

实验一 研究匀变速直线运动规律

005 : 184

专题二 相互作用 物体平衡

正文页码 答案页码

高频考点 1 受力分析 力的合成与分解

007 : 186

高频考点 2 物体平衡问题

009 : 187

► 物体的静态平衡

► 物体的动态平衡

► 平衡中的临界与极值问题

实验二 探究弹簧弹力与形变量的关系

012 : 188

实验三 探究两个互成角度的力的合成规律

013 : 188

专题三 牛顿运动定律

正文页码 答案页码

高频考点 1 牛顿运动定律的理解

014 : 189

► 牛顿运动三定律

► 瞬时临界问题

高频考点 2 牛顿运动定律的应用

016 : 190

► 超重与失重

► 牛顿运动定律的两类问题

高频考点 3 动力学图像问题

018 : 191

高频考点 4 连接体问题(整体隔离法)

020 : 192

高频考点 5 传送带、滑块滑板类问题

021 : 193

► 滑块滑板问题

► 传动带问题

实验四 测量动摩擦因数

023 : 195

实验五 探究加速度与力、质量的关系

024 : 196

专题四 曲线运动 万有引力与航天

正文页码 答案页码

高频考点 1 曲线运动 运动的合成与分解

026 : 198

高频考点 2 平抛运动

028 : 200

► 平抛运动基本规律及应用

► 平抛运动临界极值问题

高频考点 3 圆周运动

030 : 202

► 圆周运动及其参量分析

► 竖直面内的圆周运动及其临界

► 水平面内的圆周运动及其临界

实验六 探究平抛运动的特点

033 : 203

实验七 探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系

034 : 204

考向追踪

高考类型

类型一 概念规律类

特点: 对物理基本概念、定义、定律和定理的准确理解与记忆, 要求表述严谨, 区分相似概念和适用条件.

[2025 · 北京卷 T2] 光的衍射

[2025 · 浙江卷 1 月选考 T1] 质点

[2025 · 甘肃卷 T3] 加速度公式

[2025 · 湖南卷 T1] 原子核衰变

类型二 定性判断类

特点: 不进行定量计算, 通过物理规律逻辑推理物理过程的变化趋势、状态结果或能量关系, 常用极限、特值法.

[2025 · 江西卷 T2] 速率和机械能

[2025 · 云南卷 T2] 平抛运动

[2025 · 广东卷 T3] 光电效应

[2025 · 四川卷 T2] 单位制

类型三 估算估测类

特点: 依据生活常识、典型数据和物理模型进行近似计算, 侧重数量级分析, 考查对物理量的宏观感知能力. 掌握估算方法和技巧是关键.

[2025 · 云南卷 T5] 估算公转轨道

[2025 · 福建卷 T6] 核能估算

[2025 · 浙江 1 月选考 T5] 估算时间

[2025 · 广西卷 T8] 油膜法估测

类型四 图表图像类

特点: 以图表、图像的形式呈现物理信息, 要求学生分析、解读数据. 分析物理图像中斜率、截距、面积、交点、极值点等的物理意义, 理解图像所表达的规律和过程.

[2025 · 江西卷 T2] 位置 x 、速度 v 、加速度 a 、动能 E_k 与时间 t 的关系图像

[2025 · 陕西宁晋卷 T3] 图像转化

[2025 · 新课标卷 T6] V - T 图像

[2025 · 甘肃卷 T2] B - t 图像

类型五 逻辑推理类

特点: 根据已知条件, 通过严密的逻辑推理链条, 逐步分析论证, 得出必然结论, 考查思维深度, 包括归纳、演绎等思维.

[2025 · 河北卷 T4] 受力极大值

[2025 · 江苏卷 T2] 简谐运动

[2025 · 甘肃卷 T2] 瞬时临界问题

[2025 · 湖南卷 T8] 电场性质

高频考点 4 天体运动、万有引力定律

- ▶开普勒定律的应用
- ▶万有引力的应用
- ▶天体追及与相遇

高频考点 5 人造卫星、宇宙速度

- ▶卫星、地外探测器和天体运动参量分析
- ▶宇宙速度、卫星变轨

高频考点 6 双星和多体问题、万有引力功能动量问题

035 : 205

039 : 208

042 : 210

专题五 机械能

正文页码 答案页码

高频考点 1 功和功率

- ▶功的综合判断与计算
- ▶功率 机车的两种启动问题

高频考点 2 动能定理

- ▶动能定理及其应用
- ▶动能定理图像和多过程问题

高频考点 3 机械能守恒定律

- ▶单物体机械能守恒
- ▶多物体机械能守恒

高频考点 4 功能关系、能量守恒定律

实验八 验证机械能守恒定律

044 : 211

046 : 212

050 : 214

053 : 216

056 : 218

专题六 动量

正文页码 答案页码

高频考点 1 动量、冲量和动量定理

- ▶动量、冲量
- ▶动量定理、微元法

高频考点 2 动量守恒定律

- ▶动量守恒基本应用
- ▶爆炸、反冲、人船模型

高频考点 3 碰撞模型及其应用

- ▶弹性碰撞
- ▶非弹性碰撞

高频考点 4 多体、多过程类动量守恒问题

高频考点 5 子弹打木块问题（滑块木板类问题）

高频考点 6 弹簧类问题

高频考点 7 力学观点综合应用

- ▶曲线运动中的动量问题
- ▶动量与功能的综合问题

实验九 验证动量守恒定律

058 : 220

061 : 222

063 : 223

066 : 225

068 : 226

070 : 228

072 : 229

076 : 231

专题七 机械振动与机械波

正文页码 答案页码

高频考点 1 机械振动

高频考点 2 机械波

- ▶波的传播
- ▶振动图像和波的图像
- ▶波的多解问题

高频考点 3 波的干涉与衍射、多普勒效应

实验十 机械振动相关实验

078 : 233

080 : 234

083 : 236

085 : 237

考向追踪

类型六 定量计算类

特点：在正确分析的基础上，选择公式，代入数据，进行精确的数学运算，得出最终数值结果，注意单位换算和计算准确性。

[2025·安徽卷 T4] 位移基本计算

[2025·山东卷 T8] 牛顿第二定律

[2025·重庆卷 T7] “金星凌日”现象

[2025·江西卷 T10] 磁场功能问题

类型七 分析综合类

特点：将复杂的多过程问题分解为多个简单模型，综合运用多个物理规律进行联立求解，考查整合能力。

[2025·四川卷 T7] 滑块滑板问题

[2025·山东卷 T6] 万有引力应用

[2025·江苏卷 T14] 多次碰撞问题

[2025·湖北卷 T14] 组合场问题

[2025·安徽卷 T15] 电磁感应单杆

类型八 实验探究类

特点：全面考查实验原理、器材选择、操作步骤、数据处理、误差分析及设计创新等实验能力。

1 测量性实验

[2025·云南卷 T11] 测量动摩擦因数

[2025·北京卷 T16] 打点计时器

[2025·四川卷 T12] 测量电阻率

[2025·福建卷 T12] 测量折射率

[2025·湖北卷 T12] 测量电动势和内阻

2 验证性实验

[2025·河南卷 T12] 验证机械能守恒定律

[2025·广东卷 T11] 验证小车碰撞守恒

[2025·江西卷 T11] 验证机械能守恒定律

3 设计性实验

[2025·广东卷 T2] 涡流制动演示装置设计

[2025·福建卷 T13] 等效法测电阻

[2025·河南卷 T11] 研究某热敏电阻的特性

[2025·陕青宁晋卷 T2] 电表的改装实验

4 探究性实验

[2025·陕青宁晋卷 T11] 探究加速度与力、质量关系

[2025·新课标卷 T9] 探究弹力和弹簧伸长量的关系

[2025·山东卷 T14] 探究远距离高压输电

[2025·河北卷 T12] 探究气体压强与体积的关系

类型九 STSE 类

特点：将物理知识与科学（Science）、技术（Technology）、社会（Society）、环境（Environment）的实际应用相联系。

专题八 静电场

正文页码 答案页码

高频考点 1 电场的力的性质	087	238
▶ 库仑力相关问题		
▶ 电场强度及其叠加		
高频考点 2 电场的能的性质	089	240
高频考点 3 电场线、等势线和等势面及其轨迹分析	091	242
高频考点 4 电场中的图像问题	093	244
高频考点 5 电容器及相关问题	094	245
实验十一 观察电容器的充、放电现象	095	246
高频考点 6 带电粒子在电场中的运动	096	248
▶ 带电粒子的加速、偏转、圆周运动		
▶ 电场、动量、功能综合应用		

专题九 恒定电流

正文页码 答案页码

高频考点 1 串并联电路、电功率	098	250
▶ 串并联电路、电功率		
▶ 闭合电路欧姆定律、电路的动态分析		
实验十二 测量导体的电阻率和电阻（长度测量）	100	252
实验十三 描绘导体的伏安特性曲线	103	254
实验十四 测量电源的电动势和内阻	105	256
实验十五 用多用电表测量电学中的物理量	108	259
实验十六 电表的改装	109	260
实验十七 传感器类创新实验	111	262

专题十 磁场

正文页码 答案页码

高频考点 1 磁场、磁感应强度、安培力	114	264
▶ 磁场 磁感应强度		
▶ 安培力		
高频考点 2 带电粒子在磁场中的运动	116	266
▶ 无边界磁场		
▶ 圆形类有界磁场		
▶ 直线类有界磁场		
高频考点 3 带电粒子在有界磁场中的临界与多解问题	118	268
▶ 磁场类临界极值问题		
▶ 磁场类多解问题		
高频考点 4 带电粒子在组合场中的运动	120	270
▶ 磁场+电场		
▶ 磁场+磁场		
高频考点 5 带电粒子在叠加场、交变场中的运动	124	272
高频考点 6 现代科技磁场模型应用	127	275

专题十一 电磁感应

正文页码 答案页码

高频考点 1 电磁感应现象、楞次定律	129	277
实验十八 探究影响感应电流方向的因素	131	279
高频考点 2 法拉第电磁感应定律	132	280
▶ 感生电动势		
▶ 动生电动势		
高频考点 3 电磁感应中的图像问题	134	282
▶ 感生图像		
▶ 动生图像		
高频考点 4 电磁感应中的电路问题	136	284

考向追踪

- 科技前沿
[2025·河北卷 T7] 核聚变能源背景
[2025·云南卷 T1] 碳 14 核电池原型机原理
[2025·陕青宁晋卷 T2] “天问三号”火星取样
[2025·江西卷 T5] 托卡马克磁约束核聚变装置
[2025·广东卷 T6] 同步加速器
- 体育奥运
[2025·浙江 1 月选考 T3] 举重
[2025·黑吉辽内蒙古卷 T6] “聚力建高塔”分解
[2025·新课标卷 T3] 撑杆跳高
[2025·河北卷 T2] 跳绳
- 工业技术
[2025·山东卷 T5] 光伏电池
[2025·河南卷 T9] 光学防抖技术
[2025·河北卷 T13] 光纤光谱仪
[2025·广东卷 T13] 铸造热学原理
[2025·重庆卷 T9] 特高压输电
- 环境生活
[2025·广西卷 T9] 独竹漂背景
[2025·河南卷 T1] 无人机
[2025·山东卷 T8] 工人在河堤
[2025·黑吉辽蒙卷 T2] 书法课
[2025·福建卷 T2] 漳州风动石

思维方法

掌握物理思维方法，能够让学生更深入的理解物理知识，解决物理实际问题有举足轻重的作用。助力学生提高学习效率，应对考试需求。

- 公式法/180
- 图像法/182
- 正交分解法/183
- 矢量三角形法/185
- 临界极值法/186
- 比较法/188
- 转化法/188
- 图像分析法/191
- 整体隔离法/192
- 全程法/212
- 守恒法/216
- 微元法/220
- 对称法/239
- 能量守恒法/240
- 电场线法/242
- 图像分析法/244
- 二级结论法/248
- 数理函数法/250
- “并同串反”法/251
- 程序法/267
- 定律判断法/277
- 类比法/293

高频考点 5 电磁感应“棒—轨”模型及其综合问题

138 : 285

- ▶ 线框类问题
- ▶ 单杆模型
- ▶ 双杆模型
- ▶ 其他类动量综合模型

专题十二 交变电流 传感器

正文页码 答案页码

高频考点 1 交变电流的产生及图像

142 : 288

- ▶ 交变电流产生、图像分析
- ▶ 交变电流的“四值”计算

高频考点 2 变压器和远距离输电

144 : 290

- ▶ 理想变压器及其动态分析
- ▶ 远距离输电

实验十九 探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系

147 : 293

专题十三 光学、电磁波

正文页码 答案页码

高频考点 1 光的折射与全反射

148 : 295

- ▶ 光的折射 折射率的计算
- ▶ 全反射

高频考点 2 光学综合计算

150 : 297

- ▶ 视深、面积、比值类问题
- ▶ 求折射率、时间类综合问题
- ▶ 临界、边界类问题

高频考点 3 光的干涉与衍射

154 : 299

实验二十 光学实验

156 : 300

- ▶ 测量玻璃的折射率
- ▶ 用双缝干涉实验测量光的波长

高频考点 4 电磁波 波粒二象性

158 : 301

专题十四 热学

正文页码 答案页码

高频考点 1 分子动理论 固体、液体、气体内能

159 : 302

高频考点 2 气体实验定律

160 : 304

- ▶ 气体实验三定律
- ▶ 理想状态方程

实验二十一 热学实验

163 : 306

- ▶ 用油膜法估测油酸分子的大小
- ▶ 探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系

高频考点 3 热力学三定律 热学图像综合分析

164 : 307

- ▶ 热力学定律
- ▶ 热学图像综合分析

高频考点 4 热学综合问题

167 : 309

- ▶ 液柱问题
- ▶ 汽缸活塞问题
- ▶ 变质量问题
- ▶ 气体关联问题

专题十五 原子结构 原子核

正文页码 答案页码

高频考点 1 光电效应

171 : 310

- ▶ 光电效应基本规律
- ▶ 光电效应图像分析

高频考点 2 波尔理论、原子能级与跃迁

173 : 311

高频考点 3 衰变和半衰期

175 : 312

高频考点 4 核反应方程和核反应

177 : 313

考向追踪

模型建构

物理模型能够简化复杂的物理现象,帮助学生抓住主要因素,忽略紫瑶因素,从而更清晰的理解物理本质,进而将复杂的实际问题抽象化、模型化,提高问题解决能力。

1. 动态圆模型/186
2. 动力学常见模型/195
3. 速度关联模型/200
4. 平抛斜面模型/202
5. 轻绳、轻杆模型/203
6. 行星模型/205
7. 同步卫星模型/208
8. 双星模型/211
9. 机车启动模型/212
10. 多体模型/214
11. 人船模型/223
12. 碰撞模型/225
13. 多体、多过程模型/226
14. 双守恒模型/231
15. 电容器动态模型/247
16. 安培力应用模型/265
17. 组合场问题/271
18. 叠加场问题/273
19. 质谱仪/276
20. 电动势两种模型/280
21. 电路与图像问题/284
22. 电磁感应功能问题/285
23. 电磁感应“轨—棒”模型/287
24. 理想变压器动态模型/292

多维破题

一、一题多解

培养一题多解,可以深化知识理解,拓展解题思路,提升解题能力,优化学习策略,培养综合能力。

答案之书 P179 图像法解决运动学

答案之书 P182 特殊值法解决相遇

答案之书 P238 等效法解电场叠加

二、图形剖析

物理图形分析包括受力分析、运动轨迹分析等,学会分析能直观理解物理过程,培养逻辑思维能力,促进知识迁移与应用。

答案之书 P185 力学静态平衡受力分析

答案之书 P239 场强矢量分析

三、流程分析

解析过程中,通过构建逻辑链、绘制流程图等可视化形式对题目进行分步拆解,可潜移默化培养学生的逻辑推理、模型建构等关键能力

答案之书 P186 力学平衡流程分析

答案之书 P285 单杆模型流程分析

四、大题拆招

在解决计算试题时,可以以大化小,逐步拆分,能将复杂的物理问题分解为较小的小问题,更容易理解和求解。

答案之书 P230 力学三点观点综合

答案之书 P287 电磁感应功能综合

专题一 运动的描述与匀变速直线运动

考点	五年命题统计	难度
高频考点1 直线运动规律	34	★★
高频考点2 直线运动图像 追及相遇问题	15	★★
实验一 研究匀变速直线运动规律	15	★★

■ 高频考点1 直线运动规律

» 答案: 181 页

限时: 30 分钟

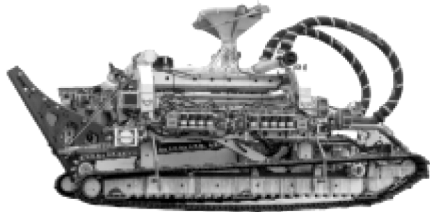
满分: 47 分

用时: _____ 分钟

得分: _____ 分

► 基本概念和基本规律

1. [2025·浙江1月选考T2·3分] 我国水下敷缆机器人如图所示,具有“搜寻—挖沟—敷埋”一体化作业能力.可将机器人看成质点的是 ()



- A. 操控机器人进行挖沟作业
B. 监测机器人搜寻时的转弯姿态
C. 定位机器人在敷埋线路上的位置
D. 测试机器人敷埋作业时的机械臂动作

2. [2025·黑吉辽内蒙古卷T1·4分] 书法课上,某同学临摹“力”字时,笔尖的轨迹如图中带箭头的实线所示.笔尖由a点经b点回到a点,则 ()



- A. 该过程位移为0
B. 该过程路程为0
C. 两次过a点时速度方向相同
D. 两次过a点时摩擦力方向相同

3. [2025·广西卷T3·4分] 某乘客乘坐的动车进站时,动车速度从36 km/h减小为0,此过程可视为匀减速直线运动,期间该乘客的脉搏跳动了70次.已知他的脉搏跳动每分钟约为60次,则此过程动车行驶距离约为 ()

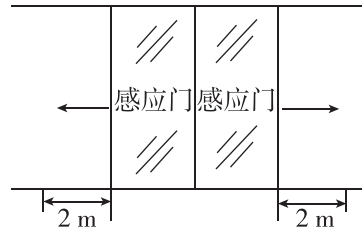
- A. 216 m B. 350 m C. 600 m D. 700 m

4. [2024·江西卷T3·4分] 一质点沿x轴运动,其位置坐标x与时间t的关系为 $x = 1 + 2t + 3t^2$ (x的单位是m,t的单位是s).关于速

度及该质点在第1 s内的位移,下列选项正确的是 ()

- A. 速度是对物体位置变化快慢的描述;6 m
B. 速度是对物体位移变化快慢的描述;6 m
C. 速度是对物体位置变化快慢的描述;5 m
D. 速度是对物体位移变化快慢的描述;5 m

5. [2024·海南卷T5·3分] 商场自动感应门如图所示,人走进时两扇门从静止开始同时向左、右平移,经4 s恰好完全打开,两扇门移动距离均为2 m,若门从静止开始以相同加速度大小先匀加速运动后匀减速运动,完全打开时速度恰好为0,则加速度的大小为 ()



- A. 1.25 m/s^2
B. 1 m/s^2
C. 0.5 m/s^2
D. 0.25 m/s^2

6. [2025·安徽卷T4·4分] 汽车由静止开始沿直线从甲站开往乙站,先做加速度大小为a的匀加速运动,位移大小为x;接着在t时间内做匀速运动;最后做加速度大小也为a的匀减速运动,到达乙站时速度恰好为0.已知甲、乙两站之间的距离为8x,则 ()

- A. $x = \frac{1}{18}at^2$ B. $x = \frac{1}{16}at^2$
C. $x = \frac{1}{8}at^2$ D. $x = \frac{1}{2}at^2$

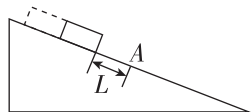
7. [2022·全国甲卷 T15·6分] 长为 l 的高速列车在平直轨道上正常行驶, 速率为 v_0 , 要通过前方一长为 L 的隧道, 当列车的任一部分处于隧道内时, 列车速率都不允许超过 v ($v < v_0$). 已知列车加速和减速时加速度的大小分别为 a 和 $2a$, 则列车从减速开始至回到正常行驶速率 v_0 所用时间至少为 ()

- A. $\frac{v_0 - v}{2a} + \frac{L + l}{v}$
 B. $\frac{v_0 - v}{a} + \frac{L + 2l}{v}$
 C. $\frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L + l}{v}$
 D. $\frac{3(v_0 - v)}{a} + \frac{L + 2l}{v}$

8. [2022·湖北卷 T6·4分] 我国高铁技术全球领先, 乘高铁极大节省了出行时间. 假设两火车站 W 和 G 间的铁路里程为 1080 km, W 和 G 之间还均匀分布了 4 个车站. 列车从 W 站始发, 经停 4 站后到达终点站 G . 设普通列车的最高速度为 108 km/h, 高铁列车的最高速度为 324 km/h. 若普通列车和高铁列车在进站和出站过程中, 加速度大小均为 0.5 m/s^2 , 其余行驶时间内保持各自的最高速度匀速运动, 两种列车在每个车站停车时间相同, 则从 W 到 G 乘高铁列车出行比乘普通列车节省的时间为 ()

- A. 6 小时 25 分钟
 B. 6 小时 30 分钟
 C. 6 小时 35 分钟
 D. 6 小时 40 分钟

9. [2024·山东卷 T3·3分] 如图所示, 固定的光滑斜面上有一木板, 其下端与斜面上 A 点距离为 L . 木板由静止释放, 若木板长度为 L , 通过 A 点的时间间隔为 Δt_1 ; 若木板长度为 $2L$, 通过 A 点的时间间隔为 Δt_2 , $\Delta t_2 : \Delta t_1$ 为 ()



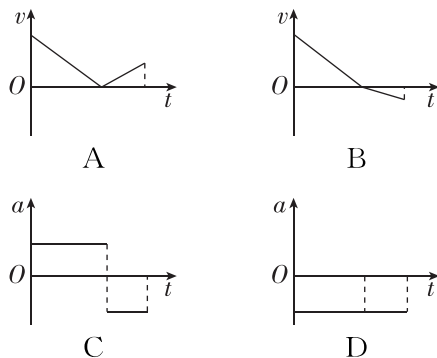
- A. $(\sqrt{3} - 1) : (\sqrt{2} - 1)$
 B. $(\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1)$
 C. $(\sqrt{3} + 1) : (\sqrt{2} + 1)$
 D. $(\sqrt{3} + \sqrt{2}) : (\sqrt{2} + 1)$

►自由落体和竖直上抛运动

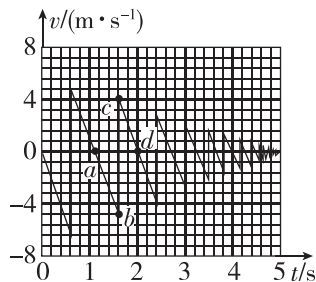
10. [2024·广西卷 T3·4分] 让质量为 1 kg 的石块 P_1 从足够高处自由下落, P_1 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_1 , 再将 P_1 和质量为 2 kg 的石块绑为一个整体 P_2 , 使 P_2 从原高度自由下落, P_2 在下落的第 1 s 末速度大小为 v_2 , g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, 则 ()

- A. $v_1 = 5 \text{ m/s}$
 B. $v_1 = 10 \text{ m/s}$
 C. $v_2 = 15 \text{ m/s}$
 D. $v_2 = 30 \text{ m/s}$

11. [2023·广东卷 T3·4分] 铯原子喷泉钟是定标“秒”的装置. 在喷泉钟的真空系统中, 可视为质点的铯原子团在激光的推动下, 获得一定的初速度. 随后激光关闭, 铯原子团仅在重力的作用下做竖直上抛运动, 到达最高点后再做一段自由落体运动. 取竖直向上为正方向. 下列可能表示激光关闭后铯原子团速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的图像是 ()



12. [2024·河北卷 T3·4分] 篮球比赛前, 常通过观察篮球从一定高度由静止下落后的反弹情况判断篮球的弹性. 某同学拍摄了该过程, 并得出了篮球运动的 $v-t$ 图像, 如图所示. 图像中 a 、 b 、 c 、 d 四点中对应篮球位置最高的是 ()



- A. a 点
 B. b 点
 C. c 点
 D. d 点

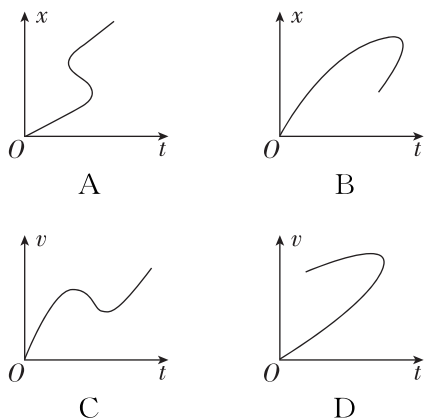
限时: 30 分钟

满分: 44 分

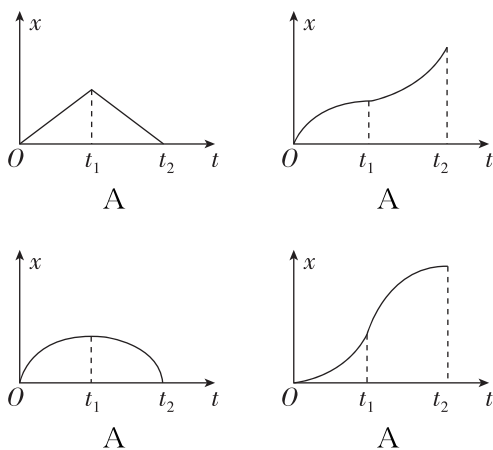
用时: _____ 分钟

得分: _____ 分

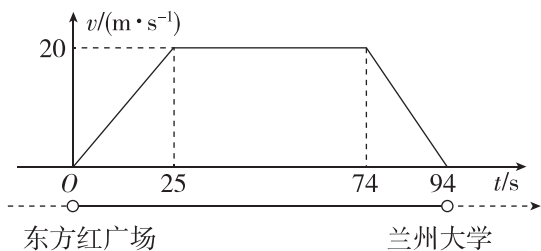
1. [2024 · 新课标卷 T1 · 6 分] 一个质点做直线运动, 下列描述其位移 x 或速度 v 随时间 t 变化的图像中, 可能正确的是 ()



2. [2023 · 全国甲卷 T16 · 6 分] 一小车沿直线运动, 从 $t=0$ 开始由静止匀加速至 $t=t_1$ 时刻, 此后做匀减速运动, 到 $t=t_2$ 时刻速度降为零. 在下列小车位移 x 与时间 t 的关系曲线中, 可能正确的是 ()

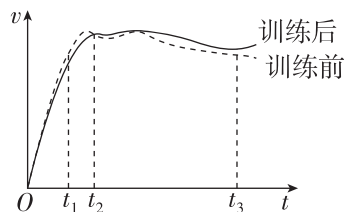


3. [2024 · 甘肃卷 T2 · 4 分] 小明测得兰州地铁一号线列车从“东方红广场”到“兰州大学”站的 $v-t$ 图像如图所示, 此两站间的距离约为 ()



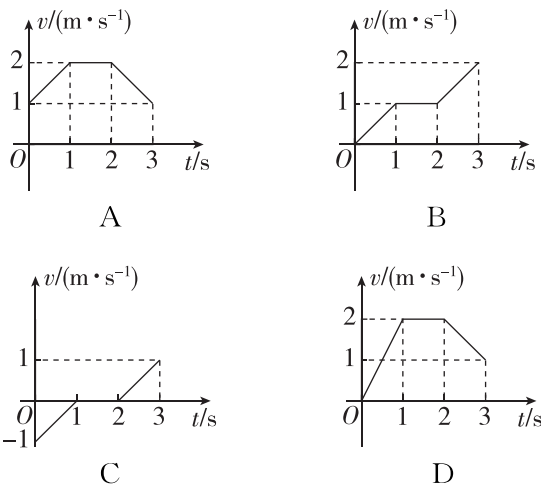
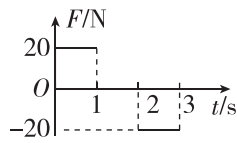
- A. 980 m B. 1230 m
C. 1430 m D. 1880 m

4. [2022 · 河北卷 T1 · 4 分] 科学训练可以提升运动成绩, 某短跑运动员科学训练前后百米全程测试中, 速度 v 与时间 t 的关系图像如图所示. 由图像可知 ()

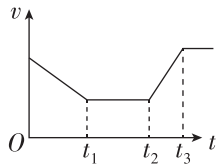


- A. $0 \sim t_1$ 时间内, 训练后运动员的平均加速度大
B. $0 \sim t_2$ 时间内, 训练前、后运动员跑过的距离相等
C. $t_2 \sim t_3$ 时间内, 训练后运动员的平均速度小
D. t_3 时刻后, 运动员训练前做减速运动, 训练后做加速运动

5. [2025 · 陕青宁晋卷 T3 · 4 分] 某智能物流系统中, 质量为 20 kg 的分拣机器人沿水平直线轨道运动, 受到的合力沿轨道方向, 合力 F 随时间 t 的变化如图所示, 则下列图像可能正确的是 ()

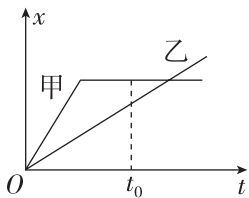


6. [2025·海南卷 T3·3分] 如图所示是某汽车通过 ETC 过程的 $v-t$ 图像, 下面说法正确的是 ()

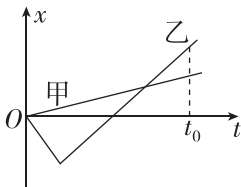


- A. $0 \sim t_1$ 内, 汽车做匀减速直线运动
- B. $t_1 \sim t_2$ 内, 汽车静止
- C. $0 \sim t_1$ 和 $t_2 \sim t_3$ 内, 汽车加速度方向相同
- D. $0 \sim t_1$ 和 $t_2 \sim t_3$ 内, 汽车速度方向相反

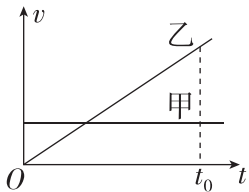
7. (多选) [2021·海南卷 T10·4分] 甲、乙两人骑车沿同一平直公路运动, $t=0$ 时经过路边的同一路标, 下列位移—时间 ($x-t$) 图像和速度—时间 ($v-t$) 图像对应的运动中, 甲、乙两人在 t_0 时刻之前能再次相遇的是 ()



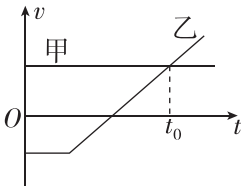
A



B

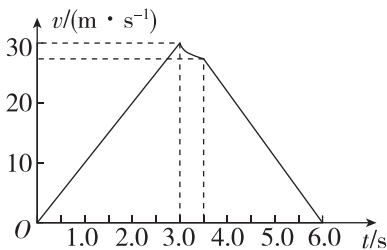


C



D

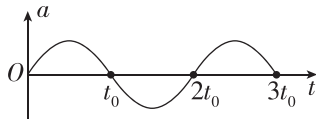
8. [2024·福建卷 T3·4分] 某公司在封闭公路上对一新型电动汽车进行直线加速和刹车性能测试, 某次测试的速度—时间图像如图所示. 已知 $0 \sim 3.0$ s 和 $3.5 \sim 6.0$ s 内图线为直线, $3.0 \sim 3.5$ s 内图线为曲线, 则该车 ()



- A. 在 $0 \sim 3.0$ s 内的平均速度大小为 10 m/s
- B. 在 $3.0 \sim 6.0$ s 内做匀减速直线运动

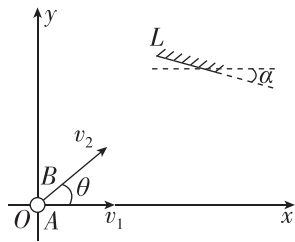
- C. 在 $0 \sim 3.0$ s 内的位移大小比在 $3.0 \sim 6.0$ s 内的大
- D. 在 $0 \sim 3.0$ s 内的加速度大小比在 $3.5 \sim 6.0$ s 内的小

9. (多选) [2023·湖北卷 T8·4分] $t=0$ 时刻, 质点 P 从原点由静止开始做直线运动, 其加速度 a 随时间 t 按图示的正弦曲线变化, 周期为 $2t_0$. 在 $0 \sim 3t_0$ 时间内, 下列说法正确的是 ()



- A. $t=2t_0$ 时, P 回到原点
- B. $t=2t_0$ 时, P 的运动速度最小
- C. $t=t_0$ 时, P 到原点的距离最远
- D. $t=\frac{3}{2}t_0$ 时, P 的运动速度与 $t=\frac{1}{2}t_0$ 时相同

10. (多选) [2024·湖南卷 T10·5分] 如图所示, 光滑水平面内建立直角坐标系 xOy . A 、 B 两小球同时从 O 点出发, A 球速度大小为 v_1 、方向沿 x 轴正方向, B 球速度大小为 $v_2=2$ m/s、方向与 x 轴正方向夹角为 θ . 坐标系第一象限中有一个挡板 L , 与 x 轴夹角为 α . B 球与挡板 L 发生碰撞, 碰后 B 球速度大小变为 1 m/s, 碰撞前后 B 球的速度方向与挡板 L 法线的夹角相同, 且分别位于法线两侧. 不计碰撞时间和空气阻力, 若 A 、 B 两小球能相遇, 下列说法正确的是 ()



- A. 若 $\theta=15^\circ$, 则 v_1 的最大值为 $\sqrt{2}$ m/s, 且 $\alpha=15^\circ$
- B. 若 $\theta=15^\circ$, 则 v_1 的最大值为 $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ m/s, 且 $\alpha=0^\circ$
- C. 若 $\theta=30^\circ$, 则 v_1 的最大值为 $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ m/s, 且 $\alpha=0^\circ$
- D. 若 $\theta=30^\circ$, 则 v_1 的最大值为 $\sqrt{2}$ m/s, 且 $\alpha=15^\circ$

限时: 30 分钟 满分: 35 分 用时: _____ 分钟 得分: _____ 分

1. [2022·全国乙卷 T22·6 分] 用雷达探测一高速飞行器的位置. 从某时刻($t=0$)开始的一段时间内, 该飞行器可视为沿直线运动, 每隔 1 s 测量一次其位置, 坐标为 x , 结果如下表所示:

t/s	0	1	2	3	4	5	6
x/m	0	507	1094	1759	2505	3329	4233

回答下列问题:

(1) 根据表中数据可判断该飞行器在这段时间内近似做匀加速运动, 判断的理由是: _____;

(2) 当 $x=507$ m 时, 该飞行器速度的大小 $v=$ _____ m/s;

(3) 这段时间内该飞行器加速度的大小 $a=$ _____ m/s² (保留 2 位有效数字).

2. [2022·辽宁卷 T12·8 分] 某同学利用如图所示的装置测量重力加速度, 其中光栅板上交替排列着等宽度的遮光带和透光带 (宽度用 d 表示). 实验时将光栅板置于光电传感器上方某高度. 令其自由下落穿过光电传感器. 光电传感器所连接的计算机可连续记录遮光带、透光带通过光电传感器的时间间隔 Δt .

(1) 除图中所用的实验器材外, 该实验还需要 _____ (填“天平”或“刻度尺”);

(2) 该同学测得遮光带 (透光带) 的宽度为 4.50 cm, 记录时间间隔的数据如下表所示:

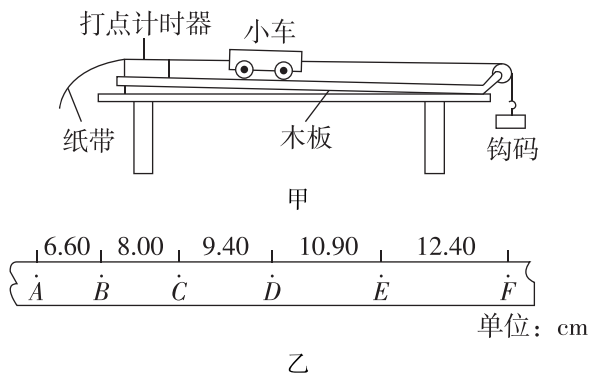
编号	1	2	3	...
	遮光带	透光带	遮光带	
$\Delta t/(10^{-3} \text{ s})$	73.04	38.67	30.00	

根据上述实验数据, 可得编号为 3 的遮光带通过光电传感器的平均速度大小 $v_3=$ _____ m/s (结果保留两位有效数字);

(3) 某相邻遮光带和透光带先后通过光电传感器的时间间隔分别为 Δt_1 、 Δt_2 , 则重力加速度 $g=$ _____ (用 d 、 Δt_1 、 Δt_2 表示);

(4) 该同学发现所得实验结果小于当地的重力加速度, 请写出一条可能的原因: _____.

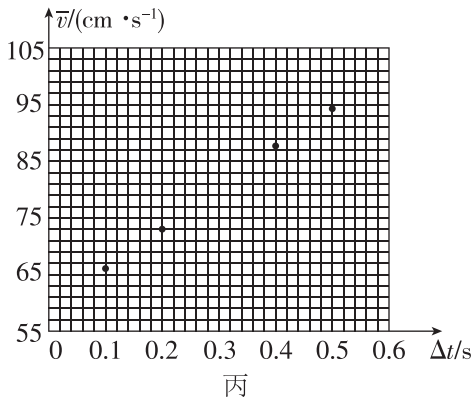
3. [2023·全国甲 T23·9 分] 某同学利用如图甲所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系. 让小车左端和纸带相连. 右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连. 钩码下落, 带动小车运动, 打点计时器打出纸带. 某次实验得到的纸带和相关数据如图乙所示.



(1) 已知打出图乙中相邻两个计数点的时间间隔均为 0.1 s, 以打出 A 点时小车位置为初始位置, 将打出 B、C、D、E、F 各点时小车的位移 Δx 填到表中, 小车发生相应位移所用时间和平均速度分别为 Δt 和 $\bar{v}$. 表中 $\Delta x_{AD}=$ _____ cm, $\bar{v}_{AD}=$ _____ cm/s.

位移区间	AB	AC	AD	AE	AF
$\Delta x(\text{cm})$	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}(\text{cm/s})$	66.0	73.0	$\bar{v}_{AD}$	87.3	94.6

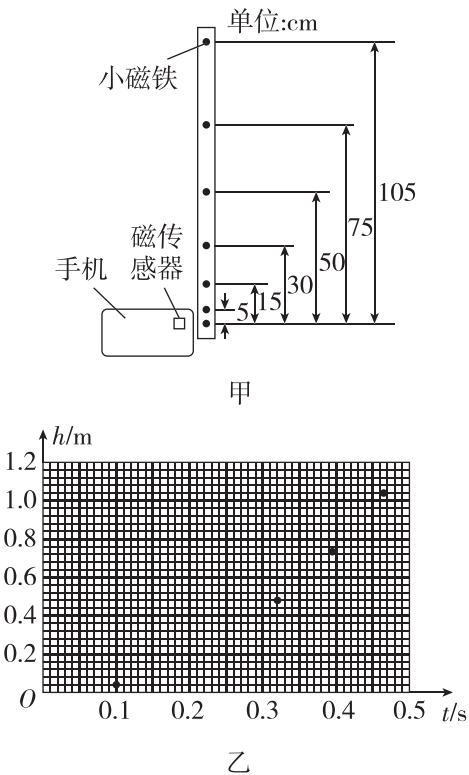
(2) 根据表中数据得到小车平均速度 $\bar{v}$ 随时间 Δt 的变化关系, 如图丙所示. 补全图丙中实验点.



(3)从实验结果可知,小车运动的 $\bar{v}-\Delta t$ 图线可视为一条直线,此直线用方程 $\bar{v}=k\Delta t+b$ 表示,其中 $k=$ _____ cm/s^2 , $b=$ _____ cm/s . (结果均保留3位有效数字)

(4)根据(3)中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动,得到打出A点时小车速度大小 $v_A=$ _____,小车的加速度大小 $a=$ _____. (结果用字母 k 、 b 表示)

4. [2024·贵州卷 T11·5分] 智能手机内置很多传感器,磁传感器是其中一种.现用智能手机内的磁传感器结合某应用软件,利用长直木条的自由落体运动测量重力加速度.主要步骤如下:



(1)在长直木条内嵌入7片小磁铁,最下端小磁铁与其他小磁铁间的距离如图甲所示.

(2)开启磁传感器,让木条最下端的小磁铁靠近该磁传感器,然后让木条从静止开始沿竖直方向自由下落.

(3)以木条释放瞬间为计时起点,记录下各小磁铁经过传感器的时刻,数据如下表所示:

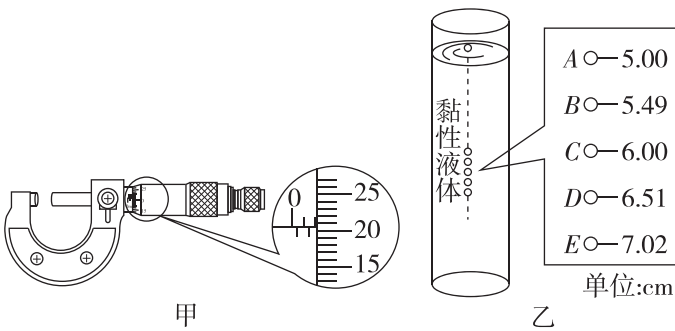
$h(\text{m})$	0.00	0.05	0.15	0.30	0.50	0.75	1.05
$t(\text{s})$	0.000	0.101	0.175	0.247	0.319	0.391	0.462

(4)根据表中数据,补全图乙中的数据点,并用平滑曲线绘制下落高度 h 随时间 t 变化的 $h-t$ 图线.

(5)由绘制的 $h-t$ 图线可知,下落高度随时间的变化是 _____ (选填“线性”或“非线性”)关系.

(6)将表中数据利用计算机拟合出下落高度 h 与时间的平方 t^2 的函数关系式为 $h=4.916t^2(\text{SI})$. 据此函数可得重力加速度大小为 _____ m/s^2 . (结果保留3位有效数字)

5. [2025·湖南卷 T11·7分] 某同学通过观察小球在黏性液体中的运动,探究其动力学规律,步骤如下:



(1)用螺旋测微器测量小球直径 D 如图甲所示, $D=$ _____ mm .

(2)在液面处由静止释放小球,同时使用频闪摄影仪记录小球下落过程中不同时刻的位置,频闪仪每隔 0.5 s 闪光一次.装置及所拍照片示意图如图乙所示(图中的数字是小球到液面的测量距离,单位是 cm).

(3)根据照片分析,小球在A、E两点间近似做匀速运动,速度大小 $v=$ _____ m/s (保留2位有效数字).

(4)小球在液体中运动时受到液体的黏滞阻力 $F_f=kDv$ (k 为与液体有关的常量),已知小球密度为 ρ ,液体密度为 ρ_0 ,重力加速度大小为 g ,则 k 的表达式为 $k=$ _____ (用题中给出的物理量表示).

(5)为了进一步探究动力学规律,换成直径更小的同种材质小球,进行上述实验,匀速运动时的速度将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”).

专题二 相互作用 物体平衡

考点	五年命题统计	难度
高频考点1 受力分析 力的合成与分解	16	★★
高频考点2 物体平衡问题	20	★★
实验二 探究弹簧弹力与形变量的关系	6	★★
实验三 探究两个互成角度的力的合成规律	4	★★★

高频考点1 受力分析 力的合成与分解 >> 答案: 186 页

限时:30 分钟 满分:47 分 用时: 分钟 得分: 分

1. [2022·浙江6月选考T3·3分] 如图所示,鱼儿摆尾击水跃出水面,吞食荷花花瓣的过程中,下列说法正确的是 ()

- A. 鱼儿吞食花瓣时鱼儿受力平衡
- B. 鱼儿摆尾出水时浮力大于重力
- C. 鱼儿摆尾击水时受到水的作用力
- D. 研究鱼儿摆尾击水跃出水面的动作可把鱼儿视为质点



2. (多选)[2025·广西卷T9·6分] 独竹漂是我国一项民间技艺. 如图所示,在平静的湖面上,独竹漂选手手持划杆踩着楠竹,沿直线减速滑行,选手和楠竹相对静止,则 ()



- A. 选手所受合力为零
- B. 楠竹受到选手作用力的方向一定竖直向下
- C. 手持划杆可使选手(含划杆)的重心下移,更易保持平衡
- D. 选手受到楠竹作用力的方向与选手(含划杆)的重心在同一竖直平面

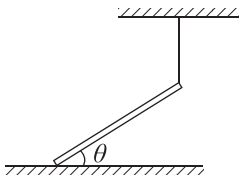
3. [2025·浙江1月选考T3·3分] 中国运动员以121公斤的成绩获得2024年世界举重锦标

赛抓举金牌,举起杠铃稳定时的状态如图所示. 下列说法正确的是 ()

- A. 双臂夹角越大受力越小
- B. 杠铃对每只手臂作用力大小为605 N
- C. 杠铃对手臂的压力和手臂对杠铃的支持力是一对平衡力
- D. 在加速举起杠铃过程中,地面对人的支持力大于人与杠铃总重力



4. [2025·陕青宁晋卷T4·4分] 如图所示,质量为 m 的均匀钢管,一端支在粗糙水平地面上,另一端被竖直绳悬挂,处于静止状态,钢管与水平地面之间的动摩擦因数为 μ 、夹角为 θ ,重力加速度大小为 g . 则地面对钢管左端的摩擦力大小为 ()



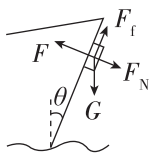
- A. $\mu mg \cos \theta$
- B. $\frac{1}{2} \mu mg$
- C. μmg
- D. 0

5. [2025·福建卷T1·4分] 漳州著名景点风动石可随风微动. 无风时,山体对风动石的作用力为 F_1 ,当水平微风吹过时,石随风微动,但仍然处于静止状态,此时山体对石的作用力为 F_2 ,则 ()



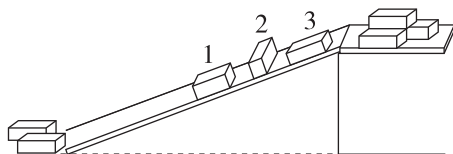
- A. F_1 小于 F_2
- B. F_1 大于 F_2
- C. F_1 的大小等于 F_2
- D. F_1 与 F_2 大小关系与风向有关

6. [2023·广东卷 T2·4分] 如图所示, 可视
为质点的机器人通过磁铁吸附在船舷外壁面检
测船体. 壁面可视为斜面, 与竖直方向夹角为 θ .
船和机器人保持静止时, 机器人仅
受重力 G 、支持力 F_N 、摩擦力 F_f 和
磁力 F 的作用, 磁力垂直壁面. 下
列关系式正确的是 ()



- A. $F_f = G$ B. $F = F_N$
C. $F_f = G \cos \theta$ D. $F = G \sin \theta$

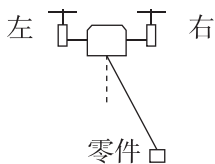
7. [2024·广西卷 T2·4分] 工人卸货时常利
用斜面将重物从高处滑下. 如图所示, 三个完全
相同的货箱正沿着表面均匀的长直木板下滑,
货箱各表面材质和粗糙程度均相同. 若 1、2、3
号货箱与直木板间摩擦力的大小分别为 F_{f1} 、 F_{f2}
和 F_{f3} , 则 ()



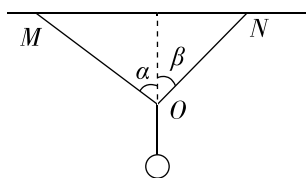
- A. $F_{f1} < F_{f2} < F_{f3}$ B. $F_{f1} = F_{f2} < F_{f3}$
C. $F_{f1} = F_{f3} < F_{f2}$ D. $F_{f1} = F_{f2} = F_{f3}$

8. [2025·河南卷 T1·4分] 野外高空作业
时, 使用无人机给工人运送零件. 如图所示, 某
次运送过程中的一段时间内, 无人机向左水平
飞行, 零件用轻绳悬挂于无人机下方, 并相对
于无人机静止, 轻绳与竖直方向成一定角度. 忽
略零件所受空气阻力, 则在该段时间内 ()

- A. 无人机做匀速运动
B. 零件所受合外力为零
C. 零件的惯性逐渐变大
D. 零件的重力势能保持不变



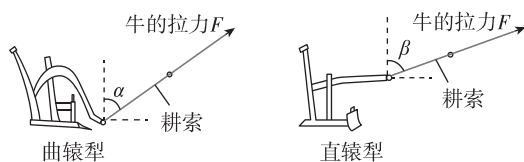
9. [2022·辽宁卷 T4·4分] 如图所示, 蜘蛛
用蛛丝将其自身悬挂在水管上并处于静止状
态. 蛛丝 OM、ON 与竖直方向夹角分别为 α 、 β
($\alpha > \beta$). 用 F_1 、 F_2 分别表示 OM、ON 的拉力,
则 ()



- A. F_1 的竖直分力大于 F_2 的竖直分力
B. F_1 的竖直分力等于 F_2 的竖直分力

- C. F_1 的水平分力大于 F_2 的水平分力
D. F_1 的水平分力等于 F_2 的水平分力

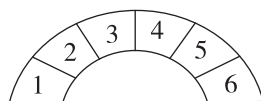
10. [2021·广东卷 T3·4分] 唐代《耒耜经》
记载了曲辕犁相对直辕犁的优势之一是起土省
力. 设牛用大小相等的拉力 F 通过耕索分别拉
两种犁, F 与竖直方向的夹角分别为 α 和 β , $\alpha <$
 β , 如图所示. 忽略耕索质量, 耕地过程中, 下
列说法正确的是 ()



- A. 耕索对曲辕犁拉力的水平分力比对直辕犁
的大
B. 耕索对曲辕犁拉力的竖直分力比对直辕犁
的大
C. 曲辕犁匀速前进时, 耕索对犁的拉力小于犁
对耕索的拉力
D. 直辕犁加速前进时, 耕索对犁的拉力大于犁
对耕索的拉力

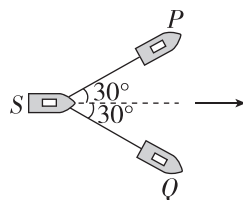
11. [2022·海南卷 T7·3分] 我国的石桥世
界闻名, 如图, 某桥由六块形状完全相同的石块
组成, 其中石块 1、6 固定, 2、5 质量相同为 m , 3、
4 质量相同为 m' , 不计石块间的摩擦, 则 $m : m'$
为 ()

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



12. [2024·湖北卷 T6·4分] 如图所示, 两拖
船 P、Q 拉着无动力货船 S 一起在静水中沿图
中虚线方向匀速前进, 两根水平缆绳与虚线的
夹角均保持为 30° . 假设水对三艘船在水平方向
的作用力大小均为 F_f , 方向与船的运动方向相
反, 则每艘拖船发动机提供的动力大小为 ()

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3} F_f$
B. $\frac{\sqrt{21}}{3} F_f$
C. $2 F_f$
D. $3 F_f$



限时: 45 分钟

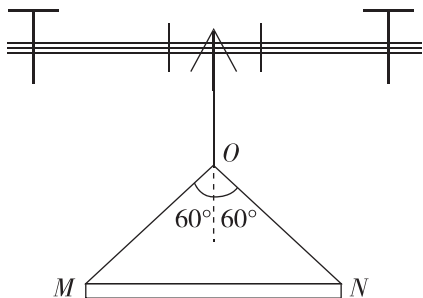
满分: 58 分

用时: _____ 分钟

得分: _____ 分

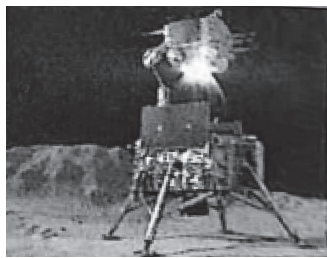
► 物体的静态平衡

1. [2025 · 重庆卷 T1 · 4 分] 现代生产生活中常用无人机运送物品, 如图所示, 无人机携带质量为 m 的匀质钢管在无风的空中悬停, 轻绳 M 端和 N 端系住钢管, 轻绳中点 O 通过缆绳与无人机连接. MO 、 NO 与竖直方向的夹角均为 60° , 钢管水平. 则 MO 的弹力大小为 (重力加速度为 g) ()



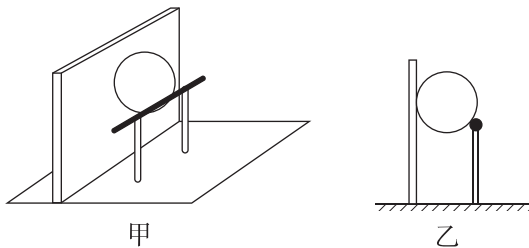
- A. $2mg$ B. mg
C. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ D. $\frac{1}{2}mg$

2. [2023 · 江苏卷 T7 · 4 分] 如图所示, “嫦娥五号”探测器静止在月球平坦表面处. 已知探测器质量为 m , 四条腿与竖直方向的夹角均为 θ , 月球表面的重力加速度为地球表面重力加速度 g 的 $\frac{1}{6}$, 每条腿对月球表面压力的大小为 ()



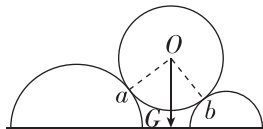
- A. $\frac{mg}{4}$ B. $\frac{mg}{4\cos\theta}$
C. $\frac{mg}{6\cos\theta}$ D. $\frac{mg}{24}$

3. [2024 · 贵州卷 T4 · 4 分] 如图甲所示, 一质量为 m 的匀质球置于固定钢质支架的水平横杆和竖直墙之间, 并处于静止状态, 其中一个视图如图乙所示. 测得球与横杆接触点到墙面的距离为球半径的 1.8 倍, 已知重力加速度大小为 g , 不计所有摩擦, 则球对横杆的压力大小为 ()



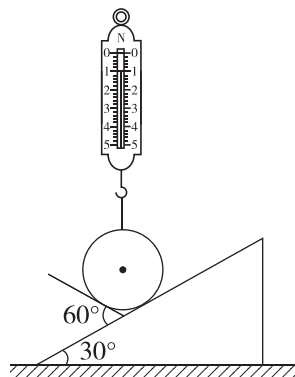
- A. $\frac{3}{5}mg$ B. $\frac{3}{4}mg$
C. $\frac{4}{3}mg$ D. $\frac{5}{3}mg$

4. [2023 · 浙江 6 月选考 T6 · 3 分] 如图所示, 水平面上固定两排平行的半圆柱体, 重为 G 的光滑圆柱体静置其上, a 、 b 为相切点, $\angle aOb = 90^\circ$, 半径 Ob 与重力的夹角为 37° . 已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 则圆柱体受到的支持力 F_a 、 F_b 大小为 ()



- A. $F_a = 0.6G, F_b = 0.4G$
B. $F_a = 0.4G, F_b = 0.6G$
C. $F_a = 0.8G, F_b = 0.6G$
D. $F_a = 0.6G, F_b = 0.8G$

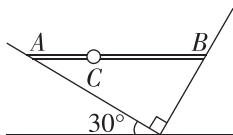
5. [2024 · 河北卷 T5 · 4 分] 如图所示, 弹簧测力计下端挂有一质量为 0.20 kg 的光滑均匀球体, 球体静止于带有固定挡板的斜面上, 斜面倾角为 30° , 挡板与斜面夹角为 60° . 若弹簧测力计位于竖直方向, 读数为 1.0 N , g 取 10 m/s^2 , 挡板对球体支持力的大小为 ()



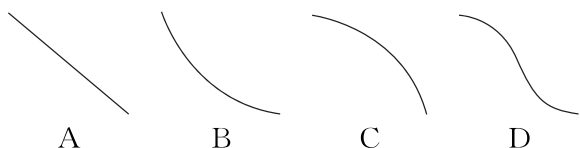
- A. $\frac{\sqrt{3}}{3} \text{ N}$ B. 1.0 N
C. $\frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ N}$ D. 2.0 N

6. [2023·河北卷 T4·4分] 如图所示,轻质细杆 AB 上穿有一个质量为 m 的小球 C,将杆水平置于相互垂直的固定光滑斜面上,系统恰好处于平衡状态.已知左侧斜面与水平面成 30° 角,重力加速度为 g ,则左侧斜面对杆 AB 支持力的大小为 ()

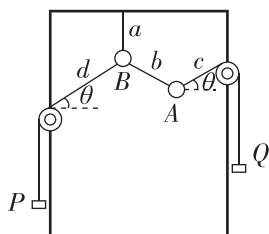
- A. mg
B. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
C. $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
D. $\frac{1}{2}mg$



7. [2022·湖南卷 T5·4分] 2022年北京冬奥会跳台滑雪空中技巧比赛场地边,有一根系有飘带的风力指示杆,教练员根据飘带的形态提示运动员现场风力的情况.若飘带可视为粗细一致的匀质长绳,其所处范围内风速水平向右、大小恒定且不随高度改变.当飘带稳定时,飘带实际形态最接近的是 ()



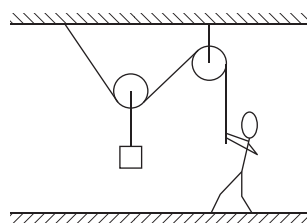
8. [2024·浙江1月选考 T6·3分] 如图所示,在同一竖直平面内,小球 A、B 上系有不可伸长的细线 a、b、c 和 d,其中 a 的上端悬挂于竖直固定的支架上,d 跨过左侧定滑轮、c 跨过右侧定滑轮分别与相同配重 P、Q 相连,调节左、右两侧定滑轮高度达到平衡.已知小球 A、B 和配重 P、Q 质量均为 50 g,细线 c、d 平行且与水平面成 $\theta=30^\circ$ 角(不计摩擦, g 取 10 N/kg),则细线 a、b 的拉力分别为 ()



- A. 2 N、1 N
B. 2 N、0.5 N
C. 1 N、1 N
D. 1 N、0.5 N

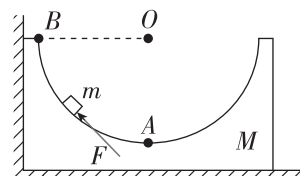
► 物体的动态平衡

9. [2023·海南卷 T3·4分] 如图所示,工人利用滑轮组将重物缓慢提起,下列说法正确的是 ()



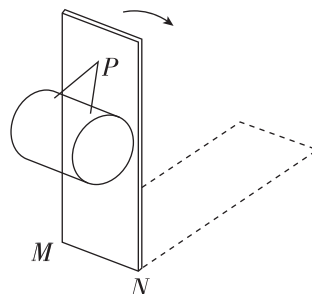
- A. 工人受到的重力和支持力是一对平衡力
B. 工人对绳的拉力和绳对工人的拉力是一对作用力与反作用力
C. 重物缓慢拉起过程,绳子拉力变小
D. 重物缓慢拉起过程,绳子拉力不变

10. [2021·湖南卷 T5·4分] 质量为 M 的凹槽静止在水平地面上,内壁为半圆柱面,截面如图所示,A 为半圆的最低点,B 为半圆水平直径的端点.凹槽恰好与竖直墙面接触,内有一质量为 m 的小滑块.用推力 F 推动小滑块由 A 点向 B 点缓慢移动,力 F 的方向始终沿圆弧的切线方向,在此过程中所有摩擦均可忽略,下列说法正确的是 ()



- A. 推力 F 先增大后减小
B. 凹槽对滑块的支持力先减小后增大
C. 墙面对凹槽的压力先增大后减小
D. 水平地面对凹槽的支持力先减小后增大

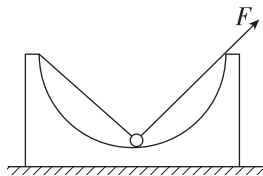
11. [2022·河北卷 T7·4分] 如图所示,用两根等长的细绳将一匀质圆柱体悬挂在竖直木板的 P 点,将木板以底边 MN 为轴向后方缓慢转动直至水平,绳与木板之间的夹角保持不变,忽略圆柱体与木板之间的摩擦,在转动过程中 ()



- A. 圆柱体对木板的压力逐渐增大
B. 圆柱体对木板的压力先增大后减小
C. 两根细绳上的拉力均先增大后减小
D. 两根细绳对圆柱体拉力的合力保持不变

► 平衡中的临界与极值问题

12. [2025·河北卷 T4·4分] 如图,内壁截面为半圆形的光滑凹槽固定在水平面上,左右边沿等高.该截面内,一根不可伸长的细绳穿过带有光滑孔的小球,一端固定于凹槽左边沿,另一端过右边沿并沿绳方向对其施加拉力 F . 小球半径远小于凹槽半径,所受重力大小为 G . 若小球始终位于内壁最低点,则 F 的最大值为 ()



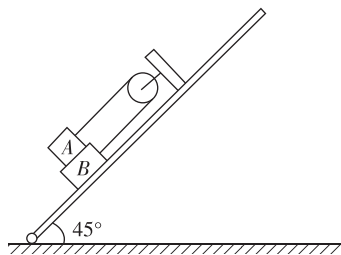
- A. $\frac{1}{2}G$
B. $\frac{\sqrt{2}}{2}G$
C. G
D. $\sqrt{2}G$

13. [2024·山东卷 T2·3分] 如图所示,国产人形机器人“天工”能平稳通过斜坡.若它可以在倾角不大于 30° 的斜坡上稳定地站立和行走,且最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则它的脚和斜面间的动摩擦因数不能小于 ()



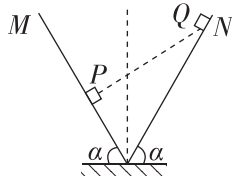
- A. $\frac{1}{2}$
B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$
C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

14. [2020·山东卷 T8·3分] 如图所示,一轻质光滑定滑轮固定在倾斜木板上,质量分别为 m 和 $2m$ 的物块 A、B,通过不可伸长的轻绳跨过滑轮连接,A、B 间的接触面和轻绳均与木板平行.A 与 B 间、B 与木板间的动摩擦因数均为 μ ,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力.当木板与水平面的夹角为 45° 时,物块 A、B 刚好要滑动,则 μ 的值为 ()



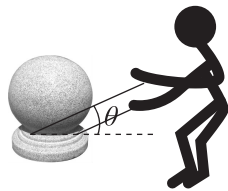
- A. $\frac{1}{3}$
B. $\frac{1}{4}$
C. $\frac{1}{5}$
D. $\frac{1}{6}$

15. [2021·海南卷 T8·3分] 如图所示,V形对接的绝缘斜面 M、N 固定在水平面上,两斜面与水平面夹角均为 $\alpha = 60^\circ$,其中斜面 N 光滑.两个质量相同的带电小滑块 P、Q 分别静止在 M、N 上,P、Q 连线垂直于斜面 M,已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力.则 P 与 M 间的动摩擦因数至少为 ()



- A. $\frac{\sqrt{3}}{6}$
B. $\frac{1}{2}$
C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

16. [2022·浙江1月选考 T5·3分] 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 ,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()



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

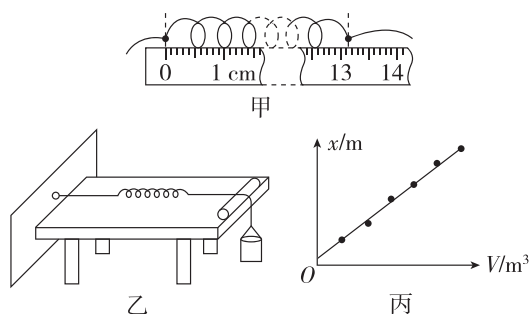
限时: 15 分钟

满分: 19 分

用时: _____ 分钟

得分: _____ 分

1. [2025 · 四川卷 T11 · 6 分] 某学习小组利用生活中常见物品开展“探究弹簧弹力与形变量的关系”实验. 已知水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 当地重力加速度为 9.8 m/s^2 . 实验过程如下:



(1) 将两根细绳分别系在弹簧两端, 将其平放在较光滑的水平桌面上, 让其中一个系绳点与刻度尺零刻度线对齐, 另一个系绳点对应的刻度如图甲所示, 可得弹簧原长为 _____ cm.

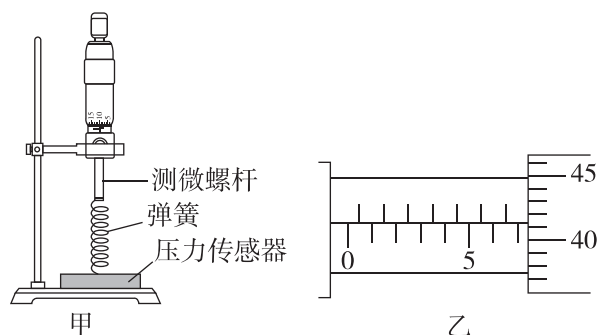
(2) 将弹簧一端细绳系到墙上挂钩, 另一端细绳跨过固定在桌面边缘的光滑金属杆后, 系一个空的小桶. 使弹簧和桌面上方的细绳均与桌面平行, 如图乙所示.

(3) 用带有刻度的杯子量取 50 mL 水, 缓慢加到小桶里, 待弹簧稳定后, 测量两系绳点之间的弹簧长度并记录数据. 按此步骤操作 6 次.

(4) 以小桶中水的体积 V 为横坐标, 弹簧伸长量 x 为纵坐标, 根据实验数据拟合成如图丙所示直线, 其斜率为 200 m^{-2} . 由此可得该弹簧的劲度系数为 _____ N/m (结果保留 2 位有效数字).

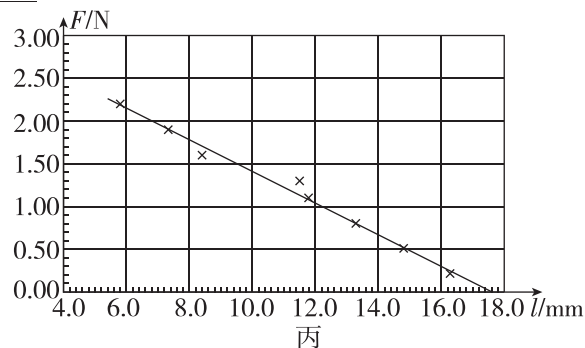
(5) 图丙中直线的截距为 0.0056 m , 可得所用小桶质量为 _____ kg (结果保留 2 位有效数字).

2. [2025 · 重庆卷 T11 · 7 分] 弹簧是熄火保护装置中的一个元件, 其劲度系数会影响装置的性能. 小组设计了如图甲所示的实验装置测量弹簧的劲度系数, 其中压力传感器水平放置, 弹簧竖直放在传感器上, 螺旋测微器竖直安装, 测微螺杆正对弹簧.

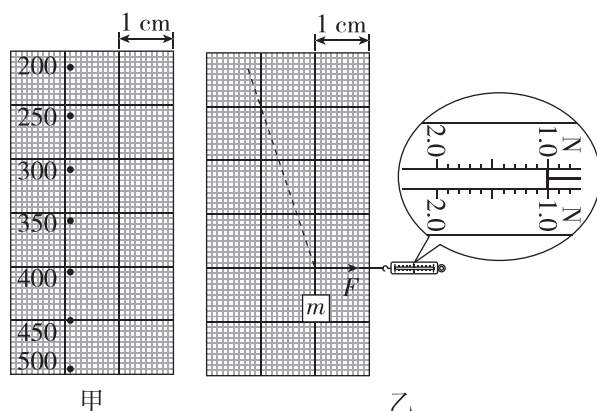


(1) 某次测量时, 螺旋测微器的示数如图乙所示, 此时读数为 _____ mm.

(2) 对测得的数据进行处理后得到弹簧弹力 F 与弹簧长度 l 的关系如图丙所示, 由图可得弹簧的劲度系数为 _____ N/m, 弹簧原长为 _____ mm. (均保留 3 位有效数字)



3. [2025 · 新课标卷 T9 · 6 分] 某探究小组利用橡皮筋完成下面实验.



(1) 将粘贴有坐标纸的木板竖直放置. 橡皮筋的一端用图钉固定在木板上, 另一端悬挂钩码. 钩码质量分别为 200 g、250 g、...、500 g, 平衡时橡皮筋底端在坐标纸上对应的位置如图甲中圆点所示 (钩码的质量在图中用数字标出). 悬挂的钩码质量分别为 200 g 和 300 g 时, 橡皮筋底端位置间的距离为 _____ cm.

(2) 根据图甲中各点的位置可知, 在所测范围内橡皮筋长度的增加量与所挂钩码的 _____ (选填“质量”或“质量的增加量”) 成正比, 由此可求出橡皮筋的劲度系数为 _____ N/m (保留 2 位有效数字, 重力加速度取 9.8 m/s^2).

(3) 悬挂的钩码质量为 m 时, 在橡皮筋底端施以水平向右的力 F , 平衡时橡皮筋方向如图乙中虚线所示, 图乙中测力计的示数给出了力 F 的大小, 则 $F =$ _____ N, $m =$ _____ g (选填“200”“300”或“400”).

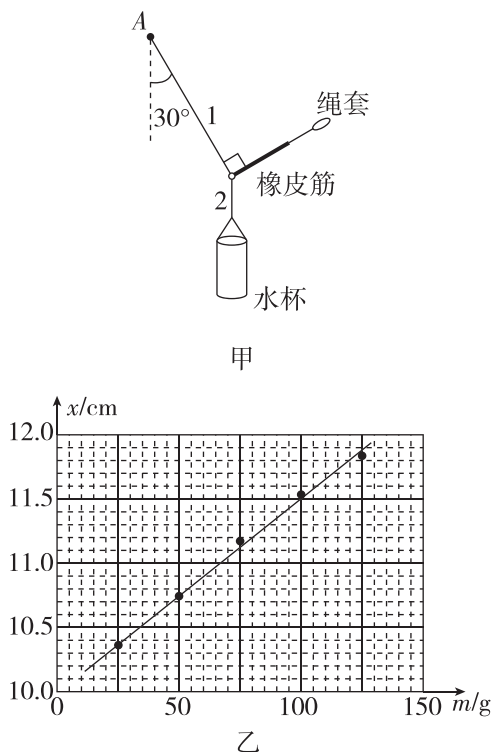
限时: 15 分钟

满分: 18 分

用时: _____ 分钟

得分: _____ 分

1. [2025·黑吉辽内蒙古卷 T12·8 分] 某兴趣小组设计了一个可以测量质量的装置. 如图甲所示, 细绳 1、2 和橡皮筋相连于一点, 绳 1 上端固定在 A 点, 绳 2 下端与水杯相连, 橡皮筋的另一端与绳套相连. 为确定杯中物体质量 m 与橡皮筋长度 x 的关系, 该小组逐次加入等质量的水, 拉动绳套, 使绳 1 每次与竖直方向夹角均为 30° 且橡皮筋与绳 1 垂直, 待装置稳定后测量对应的橡皮筋长度. 根据测得数据作出 $x-m$ 关系图线, 如图乙所示.



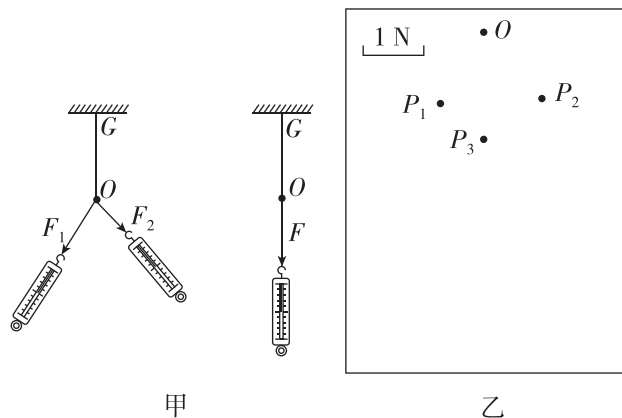
回答下列问题:

- (1) 将一芒果放入此空杯, 按上述操作测得 $x = 11.60 \text{ cm}$, 由图乙可知, 该芒果的质量 $m_0 =$ _____ g (结果保留到个位). 若杯中放入芒果后, 绳 1 与竖直方向夹角为 30° 但与橡皮筋不垂直, 由图像读出的芒果质量与 m_0 相比 _____ (选填“偏大”或“偏小”).
- (2) 另一组同学利用同样方法得到的 $x-m$ 图像在后半部分弯曲, 下列原因可能的是 _____. (填选项前的字母)

- A. 水杯质量过小
- B. 绳套长度过大
- C. 橡皮筋伸长量过大, 弹力与其伸长量不成正比

(3) 写出一条可以使上述装置测量质量范围增大的措施 _____.

2. [2024·海南卷 T15·10 分] 为验证两个互成角度的力的合成规律, 某组同学用两个弹簧测力计、橡皮条、轻质小圆环、木板、刻度尺、白纸、铅笔、细线和图钉等器材, 按照如下实验步骤完成实验:



- a. 用图钉将白纸固定在水平木板上;
 - b. 如图甲、乙所示, 橡皮条的一端固定在木板上的 G 点, 另一端连接轻质小圆环, 将两细线系在小圆环上, 细线另一端系在弹簧测力计上, 用两个弹簧测力计共同拉动小圆环到某位置, 并标记圆环的圆心位置为 O 点, 拉力 F_1 和 F_2 的方向分别过 P_1 和 P_2 点, 大小分别为 $F_1 = 3.60 \text{ N}$ 、 $F_2 = 2.90 \text{ N}$; 撤去拉力 F_1 和 F_2 , 改用一个弹簧测力计拉动小圆环, 使其圆心到 O 点, 在拉力 F 的方向上标记 P_3 点, 拉力的大小为 $F = 5.60 \text{ N}$. 请完成下列问题:
- (1) 在图乙中按照给定的标度画出 F_1 、 F_2 和 F 的图示, 然后按平行四边形定则画出 F_1 、 F_2 的合力 F' .
 - (2) 比较 F 和 F' , 写出可能产生误差的两点原因 _____.