



全短平快

主编 肖德好

热点题型突破

物理

考卷题型 I 高频选择题练透

选择 1 力与运动 物理观念综合应用	001	考向 3 带电粒子在复合场中的运动	031
考向 1 共点力的平衡问题	001	考向 4 有关电磁场的科技应用	033
考向 2 力与直线运动	003	选择 5 恒定电流与交变电流	035
考向 3 动力学图像综合问题	005	选择 6 电磁感应高频问题	037
考向 4 运动的合成与分解 抛体运动	007	考向 1 电磁感应现象、楞次定律	037
考向 5 圆周运动的分析和计算	009	考向 2 电磁感应中的电路与图像问题	039
考向 6 万有引力定律的应用	011	考向 3 电磁感应中的功能转化问题	041
选择 2 能量守恒与动量守恒观念综合应用	013	考向 4 电磁感应中的动量、冲量问题	043
考向 1 功与功率、冲量与动量的综合	013	选择 7 机械振动与机械波	045
考向 2 碰撞模型及拓展	015	选择 8 光学	047
考向 3 传送带、木板模型	017	选择 9 热学	049
考向 4 弹簧类模型	019	选择 10 近代物理	051
选择 3 静电场高频问题	021	选择 11 选择题答题技巧	053
考向 1 电场的性质综合问题	021	考向 1 物理学史与量纲法	053
考向 2 电场中轨迹分析问题	023	考向 2 近似法与估算法应用	054
考向 3 电场中的图像问题	025	考向 3 对称法与逆向思维法应用	055
选择 4 磁场高频问题	027	考向 4 特殊值法与极限法应用	056
考向 1 磁场性质 两种受力	027	考向 5 等效法与类比法应用	057
考向 2 带电粒子在有界匀强磁场中的运动	029	考向 6 图像法综合应用	058

考卷题型 II 核心实验题强化

实验 1 以“测速度”为核心的力学实验	059	实验 5 其他电学实验	067
实验 2 其他力学实验	061	实验 6 电学创新实验	069
实验 3 力学创新实验	063	实验 7 热学和光学实验	071
实验 4 以“测电阻”为核心的电学实验	065		

考卷题型 III 综合计算题突破

计算 1 热学计算题	073	考向 2 动态圆、磁聚焦问题	087
计算 2 振动波动和光学计算题	075	考向 3 组合场轨迹拼接问题	089
计算 3 力学综合计算题	077	考向 4 电磁场中空间立体问题	091
考向 1 直线多过程运动问题	077	计算 5 电磁感应综合计算题	093
考向 2 曲线多过程运动问题	079	考向 1 单棒类电磁感应问题	093
考向 3 传送带、板块模型类问题	081	考向 2 双棒类电磁感应问题	095
考向 4 含弹簧类综合问题	083	考向 3 线框类电磁感应问题	097
计算 4 电磁场综合计算题	085	考向 4 含容含源类电磁感应问题	099
考向 1 电场偏转类问题	085		

第一部分 选择题限时练

题型小卷 1	“7 单选+3 多选”	专 001 / 答 073
题型小卷 2	“7 单选+3 多选”	专 003 / 答 074
题型小卷 3	“7 单选+3 多选”	专 005 / 答 075
题型小卷 4	“7 单选+3 多选”	专 007 / 答 076
题型小卷 5	“7 单选+3 多选”	专 009 / 答 077
题型小卷 6	“7 单选+3 多选”	专 011 / 答 078
题型小卷 7	“7 单选+3 多选”	专 013 / 答 079
题型小卷 8	“7 单选+3 多选”	专 015 / 答 080
题型小卷 9	“7 单选+3 多选”	专 017 / 答 081
题型小卷 10	“7 单选+3 多选”	专 019 / 答 082
题型小卷 11	“7 单选+3 多选”	专 021 / 答 083
题型小卷 12	“7 单选+3 多选”	专 023 / 答 084
题型小卷 13	“7 单选+3 多选”	专 025 / 答 085
题型小卷 14	“7 单选+3 多选”	专 027 / 答 087
题型小卷 15	“7 单选+3 多选”	专 029 / 答 088
题型小卷 16	“7 单选+3 多选”	专 031 / 答 089
题型小卷 17	“7 单选+3 多选”	专 033 / 答 090
题型小卷 18	“7 单选+3 多选”	专 035 / 答 090

第二部分 非选择题规范练

题型小卷 19	“2 实验+3 计算”	专 037 / 答 092
题型小卷 20	“2 实验+3 计算”	专 039 / 答 093
题型小卷 21	“2 实验+3 计算”	专 041 / 答 094
题型小卷 22	“2 实验+3 计算”	专 043 / 答 095
题型小卷 23	“2 实验+3 计算”	专 045 / 答 096
题型小卷 24	“2 实验+3 计算”	专 047 / 答 097
题型小卷 25	“2 实验+3 计算”	专 049 / 答 099
题型小卷 26	“2 实验+3 计算”	专 051 / 答 100
题型小卷 27	“2 实验+3 计算”	专 053 / 答 101
题型小卷 28	“2 实验+3 计算”	专 055 / 答 102
题型小卷 29	“2 实验+3 计算”	专 057 / 答 103
题型小卷 30	“2 实验+3 计算”	专 059 / 答 104
题型小卷 31	“2 实验+3 计算”	专 061 / 答 105
题型小卷 32	“2 实验+3 计算”	专 063 / 答 106
题型小卷 33	“2 实验+3 计算”	专 065 / 答 107
题型小卷 34	“2 实验+3 计算”	专 067 / 答 108
题型小卷 35	“2 实验+3 计算”	专 069 / 答 109
题型小卷 36	“2 实验+3 计算”	专 071 / 答 110

赠送 **考前安心练**
轻松应考!



教材改编练

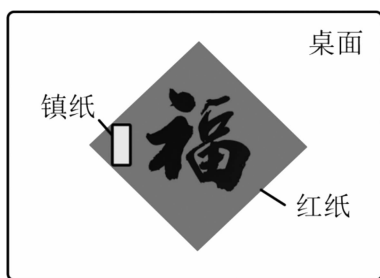


考前思辨100问

选择 1 力与运动 物理观念综合应用

考向 1 共点力的平衡问题

1. [2024·山东菏泽模拟] 春节贴“福”字是民间由来已久的风俗,新春佳节临近,某同学正写“福”字,他在水平桌面上平铺一张红纸,并在红纸左侧靠近边缘处用“镇纸”压住以防止打滑,整个书写过程中红纸始终保持静止,则该同学在书写过程中 ()



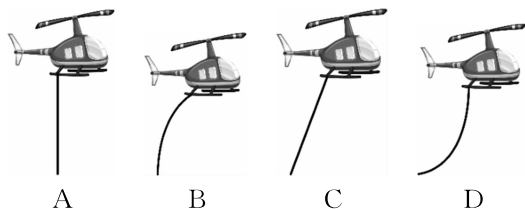
- A. 提笔静止时,手对毛笔的摩擦力大小与握力成正比
- B. 向下顿笔时,毛笔对红纸的压力大于红纸对毛笔的支持力
- C. 向右行笔时,红纸对“镇纸”的静摩擦力方向向右
- D. 向右行笔时,红纸对桌面的静摩擦力方向向右

2. 如图所示,黑板擦在手施加的恒力 F 作用下匀速擦拭黑板. 已知黑板擦与竖直黑板间的动摩擦因数为 μ , 不计黑板擦的重力,则它所受的摩擦力大小为 ()



- A. F
- B. μF
- C. $\frac{\sqrt{1+\mu^2} F}{\mu}$
- D. $\frac{\mu F}{\sqrt{1+\mu^2}}$

3. 一根质地柔软、完全均匀的缆绳悬挂在向右水平匀速飞行的直升机下方,空气对缆绳的阻力不可忽略. 下列最能显示缆绳形状示意图的是 ()

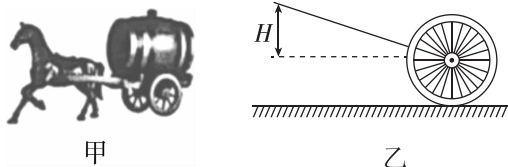


4. [2024·重庆育才中学模拟] 小明同学在拖地时沿拖把杆方向施加一推力 F ,使拖把在粗糙的地板上向前做匀速直线运动. 已知杆与水平面的夹角为 θ ,拖布与地板间的动摩擦因数保持不变,则 ()



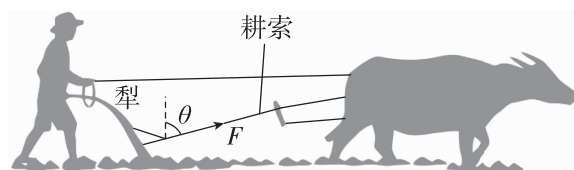
- A. 拖把受到 3 个力作用
- B. 地面对拖把的支持力与拖把所受重力是一对平衡力
- C. 拖把对地板的压力大于地板对拖把的支持力
- D. 若增大夹角 θ ,使拖把仍做匀速直线运动,需增大推力 F

5. [2024·湖北襄阳模拟] 春秋末年,齐国著作《考工记》中记载“马力既竭,辘(zhōu,指车辕)犹能一取焉”,揭示了一些初步的力学原理. 如图甲所示,车辘是马车上伸出的两根直木,它是驾在马上拉车的把手. 如图乙所示为马拉车时的简化模型,车辘前端距车轴的高度 H 约为 1 m,马拉车的力可视为沿车辘方向,马车的车轮与地面间的摩擦力大小是其对地面压力的 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 倍,若想让马拉车在水平面上匀速前进且尽可能省力,则车辘的长度约为 ()



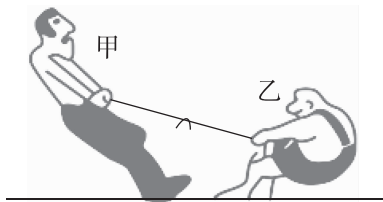
- A. $\sqrt{2}$ m
- B. $\sqrt{3}$ m
- C. 3 m
- D. 2 m

6. 如图所示,耕地过程中,耕索与竖直方向成 θ 角,牛通过耕索拉犁的力为 F ,犁对耕索的拉力为 F_T ,忽略耕索质量,则 ()



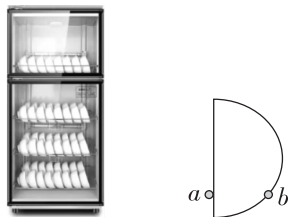
- A. 耕索对犁拉力的水平分力为 $F \sin \theta$
- B. 耕索对犁拉力的竖直分力为 $F \sin \theta$
- C. 犁匀速前进时, F 和 F_T 的合力为零
- D. 犁加速前进时,有 $F > F_T$

7. [2024·河北石家庄一中模拟] 如图所示,甲、乙两人在比较光滑的水平地面上拔河,甲身材高瘦,乙身材矮胖,两人力气差不多,体重也差不多,穿相同材料的鞋子,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则 ()



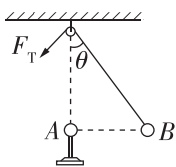
- A. 甲容易赢得比赛
- B. 乙容易赢得比赛
- C. 力气大的肯定赢
- D. 两人对绳子的拉力一样大,因此赢的难易程度相同

8. [2024·广东汕头模拟] 消毒碗柜的金属碗架可以将碗竖直放置于两条金属杆之间,如图所示.取某个碗的正视图如图所示,其中 a 、 b 分别为两光滑水平金属杆,下列说法正确的是 ()



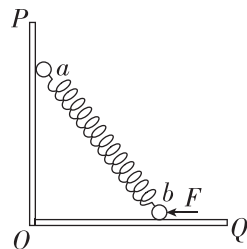
- A. 若减小 a 、 b 间距,碗仍保持竖直静止,碗所受的合力减小
- B. 若减小 a 、 b 间距,碗仍保持竖直静止, a 杆对碗的弹力不变
- C. 若将质量相同、半径更大的碗竖直放置于 a 、 b 杆之间,碗受到杆的作用力变小
- D. 若将质量相同、半径更大的碗竖直放置于 a 、 b 杆之间,碗受到杆的作用力不变

9. 如图所示,一带电小球 A 固定于光滑定滑轮的正下方,一根绕过定滑轮的轻质绝缘细线一端系有一个带同种电荷的小球 B ,另一端用一拉力 F_T 拉住使小球 B 处于静止状态,图示位置两球球心所在高度相同.设定滑轮与小球 B 间的细线与竖直方向的夹角为 θ ($\theta > 0$),小球 A 、 B 可视为质点.现缓慢拉动绝缘细线,使小球 B 移动一段距离,则在小球 B 移动过程中,下列说法正确的是 ()



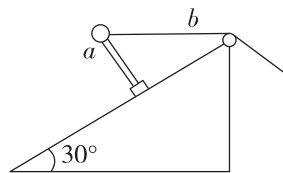
- A. 小球 A 、 B 间的距离减小
- B. 细线与竖直方向的夹角 θ 减小
- C. 小球 B 的运动轨迹为圆弧
- D. 拉力 F_T 先减小再增大

10. (多选)[2024·吉林长春一中模拟] 如图所示,两块光滑的挡板 OP 、 OQ 相互垂直, OP 竖直放置,小球 a 、 b 固定在轻弹簧的两端,并斜靠在挡板 OP 、 OQ 上.有一个水平向左的推力 F 作用于 b 球上,使 a 、 b 紧靠挡板处于静止状态.现保证 b 球不动,使竖直挡板 OP 向右缓慢平移一小段距离,则 ()



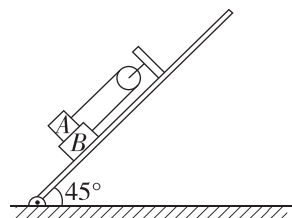
- A. 推力 F 变小
- B. 弹簧长度变短
- C. 弹簧长度变长
- D. b 球对挡板 OQ 的压力变大

11. [2024·河北保定模拟] 如图所示,倾角为 30° 的斜面上用铰链连接一轻杆 a (轻杆不会弯曲),轻杆 a 顶端固定一质量为 m 的小球 (体积可不计),轻绳 b 跨过斜面顶端的光滑小定滑轮,一端固定在球上,一端用手拉着,保持小球静止,初始时轻绳 b 在滑轮左侧的部分水平,杆与斜面垂直,缓慢放绳至轻杆水平的过程中,斜面始终静止,滑轮右侧的绳与竖直方向夹角始终不变,重力加速度为 g ,下列说法正确的是 ()



- A. 初始时轻绳上的拉力大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- B. 地面对斜面的摩擦力始终向左且增大
- C. 铰链对轻杆的支持力一直减小
- D. 轻绳上的拉力一直减小

12. 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_A 和 m_B 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 刚好不向上滑动,物块 B 刚好不向下滑动,则下列说法正确的是 ()



- A. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{5}$
- B. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{3}$
- C. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{4}$
- D. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{6}$

考向 2 力与直线运动

1. 某音乐喷泉竖直向上喷出水流,喷出的水经 3 s 到达最高点,把最大高度分成三等份,水通过起始的第一等份用时为 t_1 ,通过最后一等份用时为 t_2 . 空气阻力不计,则 $\frac{t_2}{t_1}$ 满足 ()

- A. $1 < \frac{t_2}{t_1} < 3$ B. $3 < \frac{t_2}{t_1} < 5$
C. $5 < \frac{t_2}{t_1} < 7$ D. $7 < \frac{t_2}{t_1} < 9$

2. [2024·湖南长沙一中模拟] 随着新能源轿车的普及,人们对车辆乘坐的舒适性要求越来越高. 加速度对时间的变化率在物理学中称之为“加加速度”,通常用符号“ j ”表示,如果 j 值过大,会形成冲击力,影响乘客乘坐的舒适性. 对汽车来说,人体可以承受的 j 值通常在 0.4~1.0 之间. 如图为某国产新能源轿车,测得其启动后 a 与时间 t 的变化关系为 $a=3-0.5t$,则 ()



- A. 国际单位制中“加加速度”的单位应是 m/s^2
B. j 为 0 的运动一定是匀速直线运动
C. 该汽车启动后做匀变速直线运动
D. 该汽车启动后 j 的值大小为 0.5

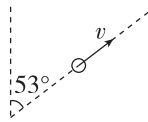
3. [2024·浙江杭州一中模拟] “神舟十三号”在“长征二号”运载火箭的推动下顺利进入太空,如图所示为“长征二号”运载火箭,下列关于它在竖直方向加速起飞过程的说法,正确的是 ()

- A. 火箭加速上升时,航天员对座椅的压力小于自身重力
B. 保温泡沫塑料从箭壳上自行脱落后做自由落体运动
C. 火箭喷出的热气流对火箭的作用力大小等于火箭对热气流的作用力
D. 燃料燃烧推动空气,空气反作用力推动火箭升空



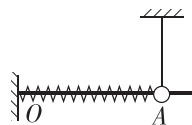
4. [2024·湖南株洲模拟] 某中学航天课外活动小组在发射飞行器,升空后,飞行器斜向上运动,方向与竖直方向成 53° 角做匀加速直线运动,加速度大小为 $0.1g$,如图所示. 若空气阻力大小是重力的 $\frac{1}{10}$, g 为重力加速度,飞行器的质量为 m 保持不变,则飞行器推力(不再考虑其他作用力, $\cos 53^\circ=0.6$)的大小是 ()

- A. $\frac{3}{5}\sqrt{2}mg$ B. $\frac{4}{5}\sqrt{2}mg$
C. $\frac{3}{5}\sqrt{3}mg$ D. $\frac{4}{5}mg$



5. (多选)[2024·江苏南京模拟] 如图所示,一小球套在水平细杆上(两者间的动摩擦因数为 0.4),上端与细绳相连,左端与轻弹簧相连,轻弹簧的左端固定在 O 点. 初始时刻小球静止在 A 点,此时弹簧伸长了 1.5 cm,绳子拉力为 13.0 N. 已知弹簧劲度系数 $k=200 \text{ N/m}$,小球质量 $m=0.5 \text{ kg}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 某时刻剪断轻绳,下列说法正确的是 ()

- A. 小球初始时刻静止在 A 点时受到的摩擦力大小为 3.0 N
B. 剪断轻绳的瞬间,小球受力个数不变
C. 剪断轻绳的瞬间,小球加速度为 2 m/s^2
D. 剪断轻绳后小球向左做匀加速直线运动

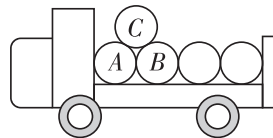


6. (多选)高铁已成为重要的“中国名片”,领跑世界. 一辆由 8 节车厢编组的列车,从车头开始的第 2、3、6 和 7 节共四节为动力车厢,其余为非动力车厢. 列车在平直轨道上匀加速启动时,若每节动力车厢牵引力大小均为 F ,每节车厢质量都为 m ,每节车厢所受阻力大小均为车厢重力的 k 倍,重力加速度为 g . 则 ()

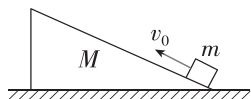
- A. 启动时车厢对乘客作用力的方向竖直向上
B. 整个列车的加速度大小为 $\frac{F-2kmg}{2m}$
C. 第 2 节车厢对第 1 节车厢的作用力大小为 $\frac{F}{2}$
D. 第 2 节车厢对第 3 节车厢的作用力大小为 $\frac{F+kmg}{2}$

7. 五只完全相同的圆柱形光滑空油桶按照如图所示的方式装在一辆货车上. 其中处于车厢底的四只油桶相互紧贴,平整排列并被牢牢固定,油桶 C 摆放在桶 A 、 B 上面,且与货车始终保持相对静止,则当货车向左加速运动时 ()

- A. C 受到的合支持力可能竖直向上
B. C 对 B 的压力一定大于 C 的重力
C. A 对 C 的支持力可能为零
D. C 可能处于失重状态

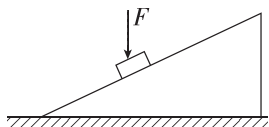


8. 如图所示,质量为 M 的斜面体静置于水平桌面上,质量为 m 的木块从斜面底端以初速度 v_0 沿斜面上滑,速度减为零后又沿斜面下滑,木块返回出发点时速度为 v ,已知 $v < v_0$,斜面体一直处于静止状态,则在上述过程中,下列说法正确的是 ()



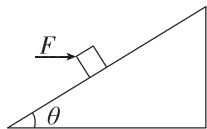
- A. 桌面对斜面体静摩擦力方向先水平向右后水平向左
 B. 桌面对斜面体的摩擦力的大小保持不变
 C. 桌面对斜面体的支持力的大小保持不变
 D. 木块上滑时桌面对斜面体的支持力比下滑时桌面对斜面体的支持力小

9. (多选)[2024·江西南昌一中模拟] 如图所示,物块沿固定斜面下滑,现在物块上施加一个竖直向下的恒力 F ,下列说法正确的是 ()



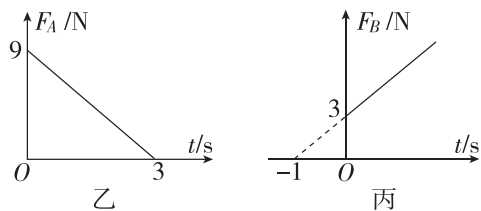
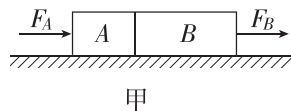
- A. 若物块原来匀速下滑,则施加力 F 后物块仍将匀速下滑
 B. 若物块原来匀速下滑,则施加力 F 后物块将加速下滑
 C. 若物块原来以加速度 a 匀加速下滑,则施加力 F 后物块仍将以加速度 a 匀加速下滑
 D. 若物块原来以加速度 a 匀加速下滑,则施加力 F 后物块仍将匀加速下滑,但加速度大于 a

10. (多选)[2024·河北唐山模拟] 一质量为 $m=2\text{ kg}$ 的滑块能在倾角为 $\theta=30^\circ$ 的足够长的斜面上以 $a=2.5\text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速下滑. 如图所示,若用一水平向右的恒力 F 作用于滑块,使之由静止开始在 $t=2\text{ s}$ 内能沿斜面运动位移 $x=4\text{ m}$, g 取 10 m/s^2 . 下列说法正确的是 ()



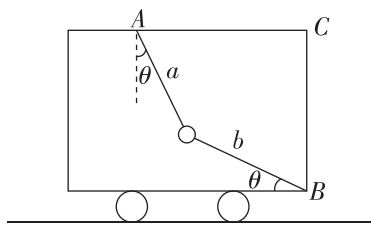
- A. 滑块和斜面之间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{6}$
 B. 滑块和斜面之间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 C. 恒力 F 的大小为 $\frac{4\sqrt{3}}{7}\text{ N}$
 D. 恒力 F 的大小为 $\frac{76\sqrt{3}}{5}\text{ N}$

11. [2024·广东珠海一中模拟] 如图甲所示, A 、 B 两个物体靠在一起,静止在光滑的水平地面上,它们的质量分别为 $m_A=1\text{ kg}$ 、 $m_B=3\text{ kg}$,现用水平力 F_A 推 A ,用水平力 F_B 拉 B , F_A 和 F_B 随时间 t 变化关系如图乙、丙所示,则 ()



- A. A 、 B 脱离之前, A 所受的合外力逐渐减小
 B. $t=3\text{ s}$ 时, A 、 B 脱离
 C. A 、 B 脱离前,它们一起运动的位移为 6 m
 D. A 、 B 脱离后, A 做减速运动, B 做加速运动

12. [2024·安徽巢湖模拟] 如图所示,一小球用轻质细线 a 、 b 连接,细线 a 的另一端连接于车厢顶的 A 点,细线 b 的另一端连接于车厢底板上的 B 点,小球静止时细线 a 与竖直方向的夹角为 $\theta=30^\circ$,细线 b 与水平方向的夹角也为 $\theta=30^\circ$. 已知两细线长相等,且 $AC=BC$,不计小球大小,重力加速度大小为 g . 小车向左沿水平方向做匀加速直线运动,要使细线 b 上张力为零,则小车运动的加速度 a_0 应满足的条件是 ()

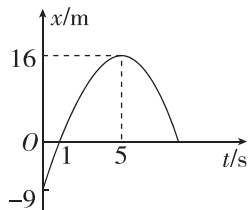


- A. $\frac{\sqrt{3}}{4}g \leq a_0 \leq \frac{\sqrt{3}}{3}g$
 B. $\frac{\sqrt{3}}{4}g \leq a_0 \leq g$
 C. $\frac{\sqrt{3}}{3}g \leq a_0 \leq \sqrt{3}g$
 D. $\frac{\sqrt{3}}{3}g \leq a_0 \leq 2g$

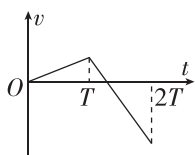
考向 3 动力学图像综合问题

1. [2024·江西南昌一中模拟] 某物体的位置 x 与时间 t 的图像是一条开口向下的抛物线, 如图所示. 下列说法正确的是 ()

- A. 物体做曲线运动
- B. 物体做匀变速直线运动, 加速度大小为 2 m/s^2
- C. 物体运动的初速度大小为 5 m/s
- D. 物体前 5 s 内的平均速度大小为 3.2 m/s

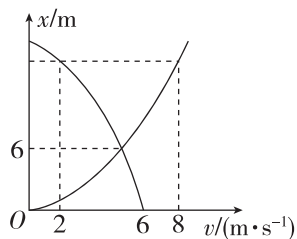


2. 遥控汽车比赛中汽车(可看成质点)沿直线运动的 $v-t$ 图像如图所示, 已知遥控汽车从零时刻出发, 在 $2T$ 时刻恰好返回出发点, 则下列说法正确的是 ()



- A. $0 \sim T$ 与 $T \sim 2T$ 时间内的平均速度相同
- B. 遥控汽车在 $T \sim 2T$ 时间内的加速度大小不变, 方向改变
- C. T 时刻与 $2T$ 时刻的速度大小之比为 $1:2$
- D. $0 \sim T$ 与 $T \sim 2T$ 时间内的加速度大小之比为 $1:2$

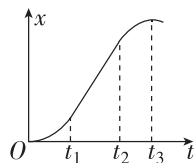
3. (多选) 客车和货车在同一时刻、从同一地点沿同一方向做直线运动. 客车做初速度为零、加速度大小为 a_1 的匀加速直线运动; 货车做初速度为 v_0 、加速度大小为 a_2 的匀减速直线运动至速度减为零后保持静止. 客车、货车在运动过程中的 $x-v$ (位移—速度) 图像如图所示. 在两车从开始运动, 至货车停止运动过程中, 下列说法正确的是 ()



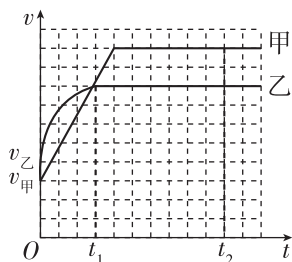
- A. 货车运动的位移为 18 m
- B. 两车同时到达 6 m 处
- C. 两车最大间距为 18 m
- D. 两车最大间距为 6 m

4. [2024·河南安阳模拟] 一质量为 m 的乘客乘坐竖直电梯下楼, 其位移 x 与时间 t 的关系图像如图所示. 乘客所受支持力的大小用 F_N 表示, 速度大小用 v 表示. 重力加速度大小为 g . 以下判断正确的是 ()

- A. $0 \sim t_1$ 时间内, v 增大, $F_N > mg$
- B. $t_1 \sim t_2$ 时间内, v 减小, $F_N < mg$
- C. $t_2 \sim t_3$ 时间内, v 增大, $F_N < mg$
- D. $t_2 \sim t_3$ 时间内, v 减小, $F_N > mg$

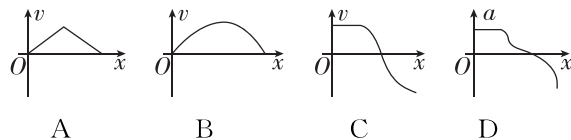
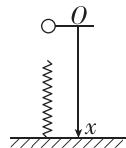


5. [2024·广西南宁模拟] 2023 年 11 月, 在广西举办的第一届全国学生(青年)运动会的自行车比赛中, 若甲、乙两自行车的 $v-t$ 图像如图所示, 在 $t=0$ 时刻两车在赛道上初次相遇, 则 ()



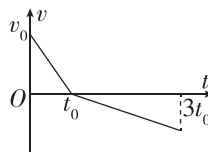
- A. $0 \sim t_1$ 时间内, 乙的加速度越来越大
- B. t_1 时刻时间, 甲、乙再次相遇
- C. $0 \sim t_1$ 时间内, 甲、乙之间的距离先增大后减小
- D. $t_1 \sim t_2$ 时间内, 甲、乙之间的距离先减小后增大

6. 一轻弹簧竖直固定在桌面上, 将一小球从弹簧正上方的 O 点由静止释放. 以开始下落的位置为坐标原点, 以竖直向下为 x 轴正方向, 不计空气阻力, 则关于小球运动过程中的速度 v 或加速度 a 随位移 x 变化的关系图像中, 可能正确的是 ()

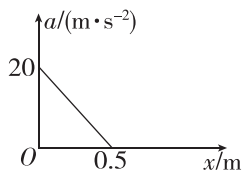


7. [2024·福建厦门一中模拟] 海洋馆中一潜水员在水中把一质量为 m 的小球以初速度 v_0 从手中竖直向上抛出, 从抛出开始计时, $3t_0$ 时刻小球返回手中, 小球始终在水中且在水中所受阻力大小不变, 小球的速度随时间变化的关系图像如图所示, 重力加速度大小为 g , 则小球在水中竖直下落过程中的加速度大小为 ()

- A. $\frac{1}{5}g$
- B. $\frac{2}{5}g$
- C. $\frac{3}{5}g$
- D. $\frac{4}{5}g$

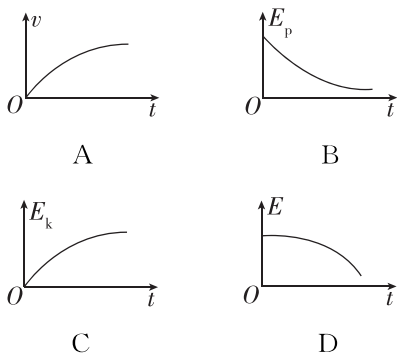


8. [2024·湖南长沙模拟] 人原地起跳方式是先屈腿下蹲,然后突然蹬地向上加速,重心上升后离地向上运动,如果人起跳过程中,重心上升至离地前,其加速度与重心上升高度关系如图所示,那么人离地后重心上升的最大高度可达(g 取 10 m/s^2) ()

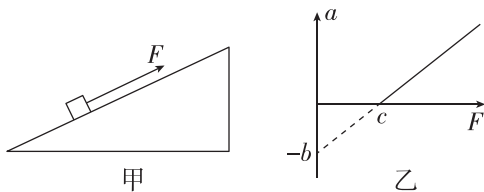


A. 0.25 m B. 0.5 m C. 0.75 m D. 1.25 m

9. (多选)雨滴在高空形成后,由静止开始沿竖直方向下落,雨滴受到空气阻力的大小与雨滴的速度大小成正比.设下落过程中雨滴的质量不变,雨滴下落过程中,下列关于雨滴的速度 v 、重力势能 E_p 、动能 E_k 、机械能 E 随时间 t 的变化规律图像可能正确的是 ()

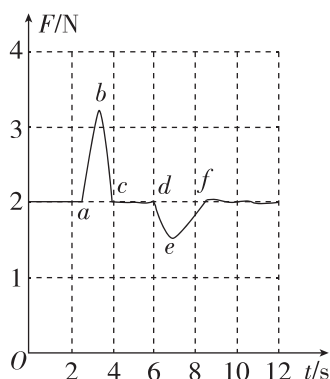


10. (多选)[2024·四川成都模拟] 如图甲所示,平行于倾角为 θ 的固定斜面向上的拉力 F 使小物块沿斜面向上运动,运动过程中加速 a 与 F 的关系如图乙所示.图线的斜率为 k ,与 F 轴交点坐标为 c ,与 a 轴交点为 $-b$.由图可知 ()



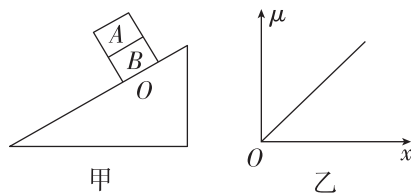
A. 小物块的质量为 k
 B. 小物块的质量为 $\frac{1}{k}$
 C. 在运动过程中,摩擦力与重力沿斜面的分力大小之和为 b
 D. 在运动过程中,摩擦力与重力沿斜面的分力大小之和为 c

11. [2024·河南郑州模拟] 某同学将铁架台放在竖直电梯的底板上,将力传感器上端固定在铁架台的铁夹上,力传感器下端悬挂一个质量为 m 的钩码.当电梯从1楼由静止开始运行到5楼停止的过程中,数据采集系统采集到传感器受到的拉力 F 随时间 t 的变化如图所示,忽略由于轻微抖动引起的示数变化.下列说法正确的是 ()



A. abc 过程与 def 过程中电梯运动的方向相反
 B. ab 过程钩码处于超重状态, bc 过程钩码处于失重状态
 C. abc 过程中钩码的机械能先增加后减少
 D. 曲线 abc 与线段 ac 包围的面积等于曲线 def 与线段 df 包围的面积

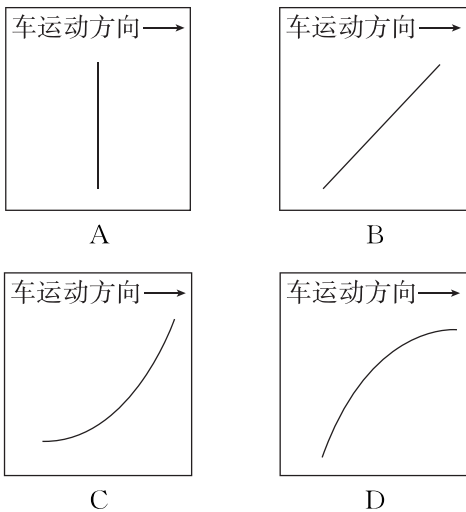
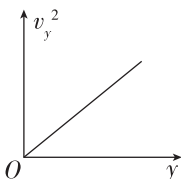
12. [2024·安徽合肥模拟] 如图甲所示,足够长的斜面体固定在水平面上, A 、 B 两个物块叠放在一起放在斜面上 O 点由静止释放,物块在向下运动过程中,物块 B 与斜面间的动摩擦因数 μ 与物块运动的距离 x 关系如图乙所示,运动过程中,物块 A 、 B 始终保持相对静止,则 A 、 B 一起向下运动到速度为零的过程中,关于 B 对 A 的摩擦力,下列说法正确的是 ()



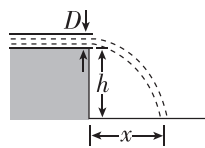
A. 一直增大
 B. 先减小后增大
 C. 先沿斜面向下后沿斜面向上
 D. 先沿斜面向上后沿斜面向下

考向 4 运动的合成与分解 抛体运动

1. [2024·福建福州模拟] 甲同学在水平匀速直线行驶的车上,利用实验装置竖直向上提起小球,观测小球的运动情况,并作出小球的速度平方 v_y^2 与提起高度 y 的关系图像(如图所示). 静止在地面上的乙同学观察到小球的运动轨迹可能是 ()



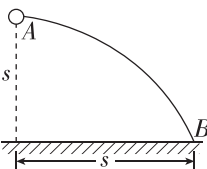
2. 在农田旁有一农用水泵,其出水管水平放置,出水口的直径为 D ,如图所示. 已知出水口与水平地面的高度差为 h ,水落到地面的位置与出水口的水平距离为 x ,重力加速度为 g ,下列说法正确的是(假设水从出水口沿水平方向均匀流出,且忽略空气阻力) ()



- A. 水在空中单位时间速度的变化量在不断增大
- B. 水流出管的初速度 $v_0 = x \sqrt{\frac{2g}{h}}$
- C. 水落地前瞬间的速度与 x 和 h 均有关
- D. 可估算出水口在单位时间内流出的水量 $Q =$

$$\pi x D^2 \sqrt{\frac{g}{2h}}$$

3. (多选)在距地面高度为 s 的 A 点,以初速度 v_0 水平抛出小球,其水平射程为 s , B 点为落地点. 在竖直平面内将光滑杆按该小球的平抛运动轨迹弯制,如图所示. 现将一小环套在杆上,从杆的 A 端由静止开始释放,当小环下滑到杆的 B 端时 ()

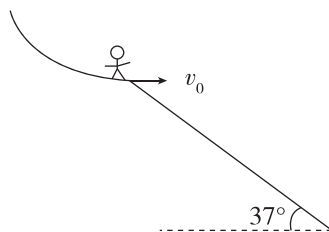


- A. 小环的速度大小为 $2v_0$
- B. 小环沿杆从 A 端运动到 B 端的时间为 $\frac{s}{v_0}$

C. 小环的速度水平分量大小为 $\frac{2\sqrt{5}}{5}v_0$

D. 小环的速度方向与水平方向成 45° 角

4. 如图所示,某次训练中,运动员(视为质点)从倾斜雪道上端的水平平台上以 10 m/s 的速度飞出,最后落在倾角为 37° 的倾斜雪道上. 重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,不计空气阻力. 下列说法正确的是 ()

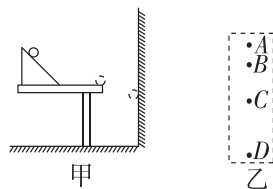


- A. 运动员的落点距雪道上端的距离为 18 m
- B. 运动员飞出后到雪道的最远距离为 2.25 m
- C. 运动员飞出后距雪道最远时的速度大小为 10.5 m/s
- D. 若运动员水平飞出时的速度减小,则他落到雪道上的速度方向将改变

5. [2024·山东烟台二中模拟] 某同学正在进行投篮训练. 已知篮球出手点到地面的距离为 $h = 1.6 \text{ m}$,篮筐到地面的距离为 $H = 3 \text{ m}$,出手点到篮筐的水平距离为 $L = 4.8 \text{ m}$. 若出手时篮球的速度方向与水平方向的夹角为 53° ,且能直接进入篮筐,则出手时篮球的速度大小约为(g 取 10 m/s^2 , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$) ()

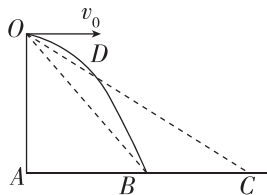
- A. 50 m/s
- B. 6.0 m/s
- C. 8.0 m/s
- D. 9.0 m/s

6. [2024·重庆万州中学模拟] 用如图甲所示的装置研究平抛运动,在水平桌面上放置一个斜面体,每次都让小钢球从斜面上的同一位置滚下,滚过桌边后钢球便做平抛运动打在竖直墙壁上,把白纸和复写纸贴在墙上,就可以记录小钢球的落点. 改变桌子和墙的距离,就可以得到多组数据. 已知四次实验中桌子右边缘和墙的水平距离分别为 10 cm 、 20 cm 、 30 cm 、 40 cm ,在白纸上记录的对应落点分别为 A 、 B 、 C 、 D ,如图乙所示. 则 B 、 C 、 D 三点到 A 点的距离之比为(小球可以看作质点) ()



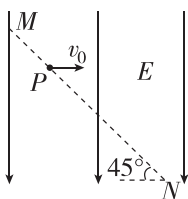
- A. $4 : 9 : 16$
- B. $3 : 8 : 15$
- C. $3 : 5 : 7$
- D. $1 : 3 : 5$

7. 如图所示, A、B、C 是水平面上同一直线上的三点, 其中 $AB=BC$, 在 A 点正上方的 O 点以初速度 v_0 水平抛出一小球, 刚好落在 B 点, 小球运动的轨迹与 OC 连线交于 D 点, 不计空气阻力, 重力加速度为 g , 下列说法正确的是 ()



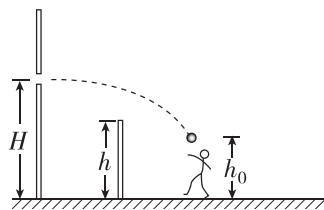
- A. 小球从 O 到 D 点的水平位移是从 O 到 B 点水平位移的 $\frac{1}{3}$
- B. 小球经过 D 点与落在 B 点时重力瞬时功率之比为 2:3
- C. 小球从 O 到 D 点与从 D 到 B 点两段过程中重力做功之比为 1:3
- D. 小球经过 D 点时速度与水平方向夹角的正切值是落到 B 点时速度与水平方向夹角的正切值的 $\frac{1}{4}$

8. [2024 · 上海一中模拟] 如图所示, 一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子以初动能 E_{k0} 从 M、N 连线上的 P 点水平向右射出, 在大小为 E 、方向竖直向下的匀强电场中运动. 已知 MN 与水平方向成 45° 角, 粒子的重力忽略不计, 则 ()



- A. 粒子到达 MN 上的某点(未画出)时所用时间为 $\frac{\sqrt{2mE_{k0}}}{Eq}$
- B. 粒子到达 MN 上的某点(未画出)时动能为 $3E_{k0}$
- C. 若 P 点的电势为 0, 粒子到达 MN 上的某点(未画出)时的电势为 $\frac{4E_{k0}}{q}$
- D. 若仅增大初速度, 粒子到达 MN 上的速度与竖直方向的夹角不变

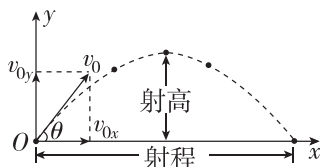
9. [2024 · 重庆二中模拟] 如图所示, 一个人拿着一个小球想把它扔进前方一堵竖直墙的洞里, 洞比较小, 球的速度必须垂直于墙的方向才能进入, 洞离地面的高度 $H=3.3$ m, 人抛球出手时, 球离地面高度 $h_0=1.5$ m, 人和墙之间有一张竖直网, 网的高度 $h=2.5$ m, 网与墙的水平距离 $L=2$ m, 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 , 下列说法正确的是 ()



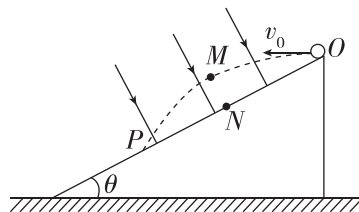
- A. 只要人调整好抛球速度大小以及抛射角度, 不管人站在离网多远的地方, 都可以把球扔进洞
- B. 要使球扔进洞, 人必须站在与网距离至少 1 m 处
- C. 要使球扔进洞, 人必须站在与网距离至少 1.5 m 处
- D. 要使球扔进洞, 人必须站在与网距离至少 2 m 处

10. (多选)[2024 · 湖北武汉一中模拟] 若物体被抛出时的速度不沿水平方向, 而是向斜上方或向斜下方(这种情况常称为斜抛), 则它的受力情况与平抛运动完全相同. 有一物体做斜抛运动的轨迹如图所示, 图中初速度 v_0 和初速度与水平方向的夹角 θ 均为已知量, 重力加速度大小为 g , 不计空气阻力, 下列说法正确的是 ()

- A. 该物体的射高为 $\frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$
- B. 该物体的射高为 $\frac{v_0^2 \cos^2 \theta}{2g}$
- C. 若斜抛运动的初速度 v_0 大小不变, 抛射角 θ 改变, 则该物体射程的最大值为 $\frac{2v_0^2}{g}$
- D. 若斜抛运动的初速度 v_0 大小不变, 抛射角 θ 改变, 则该物体射程的最大值为 $\frac{v_0^2}{g}$



11. [2024 · 重庆南开中学模拟] 如图所示, 一束平行光垂直斜面照射, 小球从斜面上的 O 点以初速度 v_0 沿水平方向抛出, 落在斜面上的 P 点, M 是小球离斜面的最远点, N 是 M 在斜面上的投影, 不计空气阻力, 下列说法正确的是(重力加速度为 g) ()



- A. 小球在空中的运动时间 $t = \frac{v_0 \tan \theta}{g}$
- B. 小球在斜面上的影子做匀速运动
- C. 小球在斜面上的投影距离 NP 是 ON 的 3 倍
- D. 小球在斜面上的投影距离 OP 等于 $\frac{2v_0^2 \tan \theta}{g \cos \theta}$

实验 1 以“测速度”为核心的力学实验

1. [2024·重庆四中模拟] 某同学采用如图甲所示的装置及电火花计时器探究小车做匀变速直线运动的特点.

(1)为完成本实验,下列器材中必须有的是_____ (填编号).

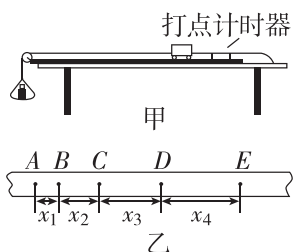
①天平 ②4~6 V 低压直流电源 ③刻度尺 ④秒表

(2)安装好实验装置后开始实验. 实验中以下操作必要的是_____ (填选项前的字母).

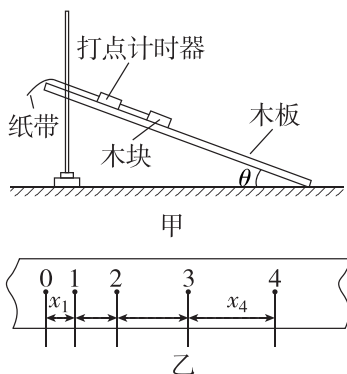
- A. 托盘和砝码的总质量要远小于小车的总质量
- B. 调整滑轮的高度,使细线与长木板平行
- C. 将长木板远离滑轮的一端用小木块垫起
- D. 释放小车前,小车应尽可能靠近打点计时器放置
- E. 选择平直且各处粗糙程度相同的长木板做实验

(3)实验中获得某条点迹清晰的纸带如图乙所示,已知打点计时器所用交流电频率为 f ,若_____

_____ (填写表达式,用题及图中物理量表示),则可认为匀变速直线运动具有_____ 的特点(提示:填有关速度或位移的特点).



2. [2024·山东济南模拟] 如图甲所示是测量木块与木板间动摩擦因数的实验装置. 接通电源,开启打点计时器,从斜面上某点由静止释放木块,木块沿木板滑下,多次重复后选择点迹清晰的一条纸带如图乙所示,图中 0~4 是选取的五个计数点,相邻两计数点的时间间隔为 T ,测出了计数点 0、1 的间距为 x_1 ,计数点 3、4 的间距为 x_4 ,重力加速度为 g . 完成下列填空:



(1)木块下滑的加速度大小为_____ (用符号 T 、 x_1 、 x_4 表示).

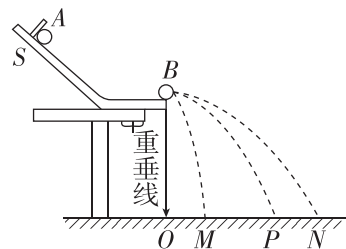
(2)下列物理量中,还需测量的是_____ (填选项前的字母).

- A. 木块的质量 m
- B. 木板的质量 M
- C. 木块下滑的时间 t
- D. 木板的倾角 θ

(3)木块与木板间的动摩擦因数为_____ (用已知量和测量量表示).

(4)实验中发现动摩擦因数的测量值大于实际值,可能的一个原因是_____.

3. 某同学用如图所示的装置做“验证动量守恒定律”实验. A 、 B 为两个半径相等、质量分别为 m_1 和 m_2 ($m_1 > m_2$) 的小球, O 点是水平轨道末端在水平地面上的投影. 实验时先让入射小球 A 多次从斜轨上位置 S 由静止释放,标记出其平均落地点 P ,测出射程 OP . 然后把被碰小球 B 置于水平轨道末端,仍将入射小球 A 从斜轨上位置 S 由静止释放,与小球 B 相碰,并多次重复该操作,

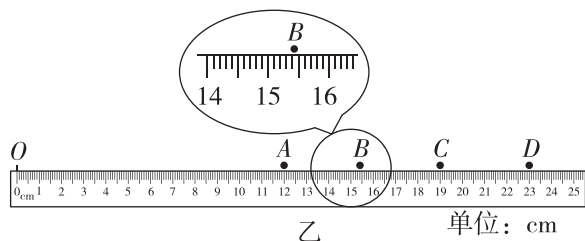
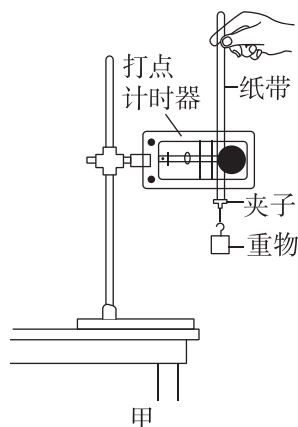


标记出碰后两小球的平均落地点 M 、 N ,测出射程 OM 和 ON .

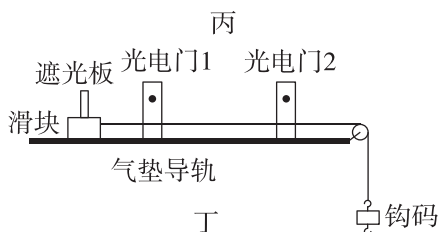
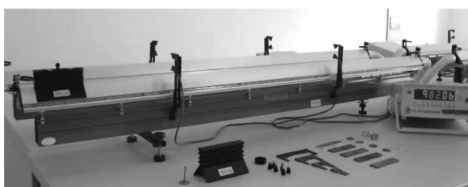
(1)若两球碰撞前后动量守恒,则 m_1 、 m_2 、 OM 、 OP 、 ON 应满足表达式_____.

(2)若两球碰撞为弹性碰撞,则 OM 、 OP 、 ON 还应满足 $ON - OM$ _____ (选填“ $>$ ”“ $=$ ”或“ $<$ ”) OP .

4. [2024·北京朝阳区模拟] 某物理兴趣小组验证机械能守恒定律的实验装置如图甲所示,实验中得到的一条纸带如图乙所示, O 为打出的第一个点,与刻度尺的 0 刻度对齐, A 、 B 、 C 、 D 为依次打下的点.



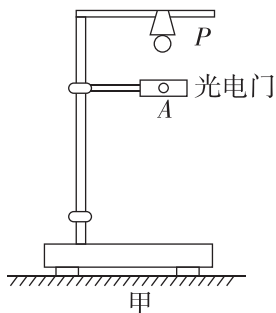
- (1)纸带中 B 点对应的刻度尺读数为 _____ cm.
 (2)以打点计时器打下 O 点时重物所在位置为零势能面,已知重物的质量为 200 g , A 点读数为 12.00 cm , C 点读数为 19.10 cm , D 点读数为 23.15 cm ,根据纸带上的数据计算可知,计时器打下 B 点时重物的速度大小为 _____ m/s ,打下 B 点时重物的重力势能为 _____ J .(重力加速度 g 取 9.8 m/s^2 ,结果均保留三位有效数字)



- (3)该物理兴趣小组还尝试用光电计时器等器材做“验证机械能守恒定律”的实验.装置的实物图如图丙所示,示意图如图丁所示.在滑块上安装一遮光板,把滑块放在水平气垫导轨上,并通过跨过定滑轮的细绳与钩码相连.测得钩码质量为 m ,遮光板宽度为 d ,当地的重力加速度为 g .将滑块在图示位置释放后,光电计时器记录下遮光板先后通过两个光电门的时间分别为 Δt_1 、 Δt_2 .下列说法正确的是 _____ (填选项前的字母).

- A. 为验证机械能守恒定律,只需要测量的物理量是两个光电门中心之间的距离 x
 B. 本实验中机械能守恒的表达式为 $\frac{1}{2}m\left(\frac{d}{\Delta t_2}\right)^2 = mgx + \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{\Delta t_1}\right)^2$
 C. 若气垫导轨左侧高,则系统动能增加量小于钩码重力势能减少量
 D. 若气垫导轨右侧高,则系统动能增加量小于钩码重力势能减少量

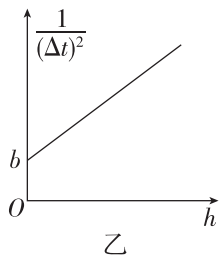
5. 某同学在知道重物自由下落是初速度为 0 的匀加速直线运动后,欲利用如图甲所示的装置测量其下落的加速度.实验时,通过电磁铁控制小球从 P 处由静止下落.完成下列填空(结果均用题目所给字母表示):



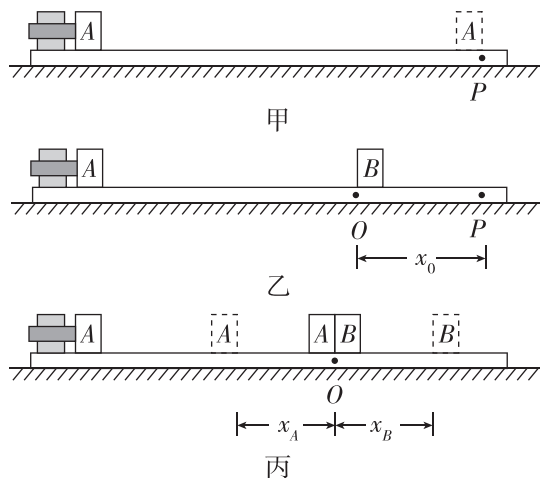
- (1)将光电门固定在 A 点处,光电门记录下小球经过光电门的时间 Δt_0 ,测出小球的直径为 d ,则小球运动到光电门处的速度 $v =$ _____.
 (2)设小球释放点 P 与 A 点的距离为 h_0 ($d \ll h_0$),现调

整光电门的位置,再次释放小球,某次实验时光电门记录下小球经过光电门的时间为 $0.5\Delta t_0$,则此时光电门与 A 点的距离 $\Delta h =$ _____.

- (3)调整光电门的位置,进行多次实验.由于刻度尺长度限制,该同学测出光电门的位置与其正上方某一固定点 M (图中未画出)之间的距离 h ,并记录小球通过光电门的时间 Δt .利用实验数据绘制出如图乙所示的 $\frac{1}{(\Delta t)^2} - h$ 图像,已知图像斜率为 k ,纵截距为 b ,根据图像可知,加速度 $a =$ _____,经过 M 点的速度 $v_M =$ _____.



6. [2024·江苏南通模拟] 某小组做“验证动量守恒定律”实验:一长木板固定在水平桌面上,其左端固定一个弹射装置.两个小滑块 A 、 B 质量分别为 m_A 、 m_B ,与木板间的动摩擦因数相同,滑块 A 每次被弹射装置弹出的速度相同.主要实验步骤如下:



- ① A 紧靠弹射装置,被弹出后停在木板上的 P 点,如图甲所示;
- ② 将 B 放在木板上的某一位置 O 处,测出 P 与 O 两点间的距离 x_0 ,如图乙所示;
- ③ A 紧靠弹射装置,被弹出后与 B 发生正碰, A 被弹回;
- ④ 分别测出 A 、 B 两滑块停下时的位置与 O 点的距离 x_A 、 x_B ,如图丙所示.

根据以上实验步骤,回答以下问题:

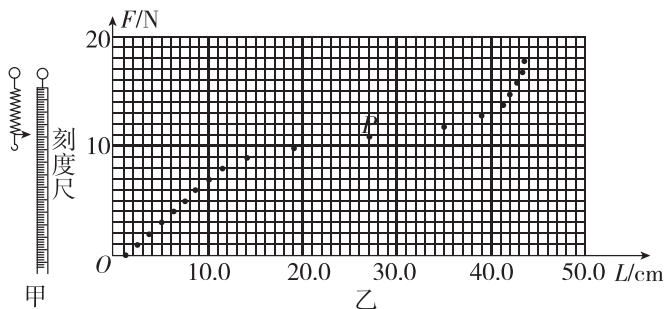
- (1) m_A _____ m_B (选填“<”“=”或“>”);
- (2) A 到达 O 点时的速度 v_A 与 x_0 的关系满足 _____;
 A. $v_A \propto x_0^2$ B. $v_A \propto x_0$ C. $v_A \propto \sqrt{x_0}$
- (3)若表达式满足 _____,则碰撞中动量守恒;若表达式再满足 _____,则碰撞过程为弹性碰撞;(均用 m_A 、 m_B 、 x_0 、 x_A 、 x_B 表示)
- (4) B 所放的位置 O 不能过于偏左或偏右,请简要说明理由 _____.

实验2 其他力学实验

1. [2024·上海四中模拟] 某同学从废旧的弹簧测力计上拆下弹簧,用它来做“探究弹力和弹簧伸长量的关系”实验.

(1)在家中贴有瓷砖的墙面,用铅垂线测量,发现瓷砖之间的竖缝是竖直的,将刻度尺平行于竖缝固定在墙面上,将弹簧挂在固定于墙面的挂钩上,并使刻度尺的零刻度与弹簧上端平齐,如图甲所示.

(2)在弹簧下端依次悬挂 n 个槽码($n=1,2,3,\dots$),当槽码静止时,测出弹簧拉力 F_n 并读出指针所指的刻度尺的示数 L_n ,在 $F-L$ 坐标系中描点,如图乙所示.



①初始时弹簧下端未挂槽码,竖直弹簧的自然长度为 $L_0 =$ _____ cm(结果保留2位有效数字).

②实验中,若在测得图乙中 P 点的数据(27.0 cm, 10.78 N)后,取下弹簧下端悬挂的所有槽码,则弹簧静止时 _____ (选填“能”或“不能”)恢复到自然长度 L_0 .

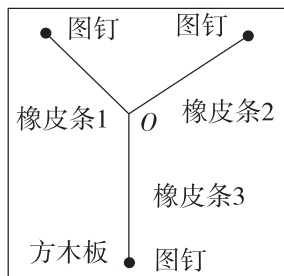
③在弹簧弹力从0增大至17.64 N的过程中,弹簧劲度系数的变化情况是 _____.

(3)本次实验的部分数据如下表:

槽码个数 n	1	2	3	4
F_n (N)	0.98	1.96	2.94	3.92
L_n (cm)	2.5	3.7	4.9	6.1
弹簧伸长量 $x_n =$				
$L_{n+2} - L_n$ (cm)	2.4	2.4		

用逐差法计算出弹簧劲度系数 $k =$ _____ N/m(结果保留2位有效数字).

2. 如图所示,某同学在家中尝试验证力的平行四边形定则,他找到三根完全相同的橡皮条(遵循胡克定律)、三角板、刻度尺、白纸、方木板、几枚图钉、细绳,并设计了如下实验.



(1)将三根橡皮条两端各拴接一根相同的细绳,用刻度尺测出橡皮条的原长,记为 L_0 .

(2)将三根橡皮条一端的细绳拴在同一结点上,另一端的细绳分别拴在三个图钉上.

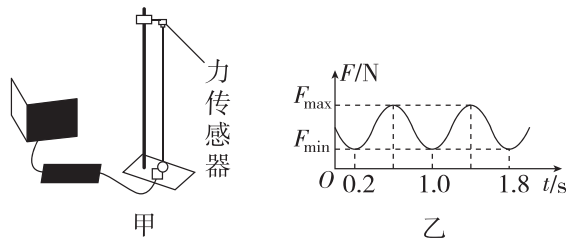
(3)将白纸固定在方木板上,互成角度地拉伸三根橡皮条,并在白纸上分别固定三枚图钉,如图所示,记下结点 O 的位置和 _____,分别测出三根橡皮条的长度,记为 L_1, L_2, L_3 ,则三根橡皮条的拉力大小之比为 _____.

(4)取下器材,用铅笔和刻度尺从 O 点沿着三根橡皮条的方向画直线,按照一定的标度作出三根橡皮条对结点 O 的拉力 F_1, F_2, F_3 的图示,用平行四边形定则求出 F_1, F_2 的合力 F . 改变三枚图钉的位置重复实验.

(5)若测量发现 F 与 F_3 在同一直线上,大小接近相等,则实验结论为 _____. 本实验采用的科学方法是 _____ (选填“理想实验法”或“等效替代法”).

3. [2024·山东烟台二中模拟] 在“探究单摆运动”的实验中:

(1)如图所示,图甲是用力传感器对单摆振动过程进行测量的装置图,图乙是与力传感器连接的计算机屏幕所显示的 $F-t$ 图像. 根据图乙的信息可得,从 $t=0$ 时刻开始摆球第一次摆到最低点的时刻为 _____ s,摆长为 _____ m. (g 取 $10 \text{ m/s}^2, \pi^2$ 取 10)

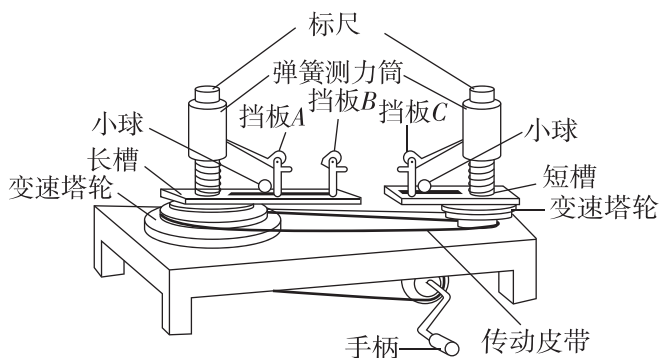


(2)某同学的操作步骤如下,其中正确的是 _____ (填选项前的字母).

- A. 取一根弹性细线,下端系住直径为 d 的金属小球,上端固定在铁架台上
- B. 用刻度尺量得细线长度为 l ,则摆长为 l
- C. 在摆线偏离竖直方向 5° 位置由静止释放小球
- D. 让小球在水平面内做圆周运动,测得周期,再根据公式计算重力加速度

(3)某小组利用单摆测量当地的重力加速度.改变摆线长度 l_0 ,测得了多组数据,在进行数据处理时,甲同学把摆线长度 l_0 作为摆长,直接利用公式求出各组重力加速度值再求出平均值;乙同学作出 T^2-l_0 图像后求出斜率,然后算出重力加速度.两同学处理数据的方法对结果的影响是:甲 _____,乙 _____.(均选填“偏大”“偏小”或“无影响”)

4. [2024·上海一中模拟] 如图所示是探究向心力的大小 F 与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系的实验装置.转动手柄,可使两侧变速塔轮以及长槽和短槽随之匀速转动.皮带分别套在左右两塔轮的不同圆盘上,可使两个槽内的小球分别以各自的角速度做匀速圆周运动,其向心力由挡板对小球的压力提供,小球对挡板的反作用力通过杠杆作用使弹簧测力筒下降,从而露出标尺,标尺上露出的红白相间的等分格显示出两个球所受向心力的比值.



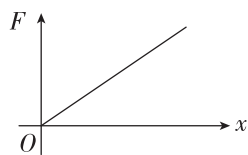
(1)下列实验的实验方法与本实验相同的是 _____ (填选项前的字母).

- A. 探究两个互成角度的力的合成规律
- B. 探究加速度与力、质量的关系
- C. 伽利略对自由落体运动的研究

(2)若长槽上的挡板 B 到转轴的距离是挡板 A 到转轴距离的 2 倍,长槽上的挡板 A 和短槽上的挡板 C 到各自转轴的距离相等.探究向心力和角速度的关系时,若将传动皮带套在两半径之比等于 2:1 的圆盘上,将质量相同的小球分别放在挡板 _____ 和挡板 _____ 处(以上均选填“ A ”“ B ”或“ C ”),则标尺露出红白相间的等分格数的比值约为 _____.若仅改变皮带位置,通过对比皮带位置处圆盘半径之比和向心力大小之比,可以发现向心力 F 与 _____ 成正比.

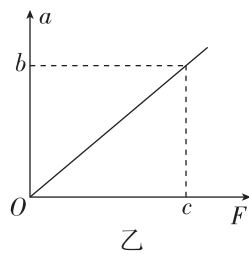
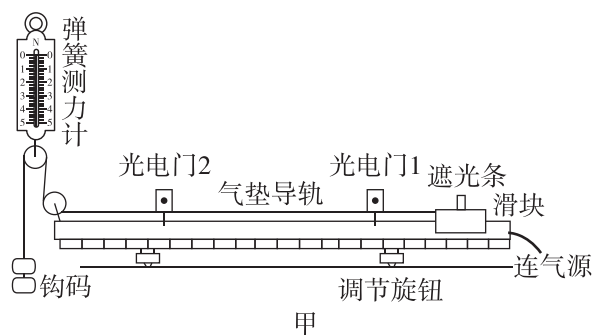
(3)为了能探究影响向心力大小的各种因素,左右两侧塔轮 _____ (选填“需要”或“不需要”)设置半径相同的轮盘.

(4)利用传感器升级实验装置,用力传感器测压力 F ,用光电计时器测周期 T ,进行定量探究.某同学多次改变转速后,记录一组压力与对应周期数据,他用图像来处理数据,结果画出了如图所示的图像,该图线是一条过原点的直线,请你分析他的图像横坐标 x 表示的物理量是 _____ (填选项前的字母).



- A. T
- B. $\frac{1}{T}$
- C. T^2
- D. $\frac{1}{T^2}$

5. [2024·河南焦作模拟] 如图甲所示为某实验小组“探究加速度与物体所受合力关系”的实验装置,气垫导轨上滑块(含遮光条)的质量为 M ,遮光条的宽度为 d ,两光电门间的距离为 L ,滑块在气垫导轨上运动时可以忽略导轨的摩擦力,当地的重力加速度为 g ,图中滑轮均为轻质滑轮.



(1)本实验 _____ (选填“需要”或“不需要”)满足所挂钩码的总质量远小于滑块的质量;

(2)将气垫导轨调至水平,再调整气垫导轨上连接滑块的细绳沿水平方向,气源开后滑块在钩码重力的作用下做匀加速运动,遮光条先后通过两个光电门所用的时间分别为 t_1 和 t_2 ,则滑块加速度 a 的表达式为 $a =$ _____ (用已知量表示);

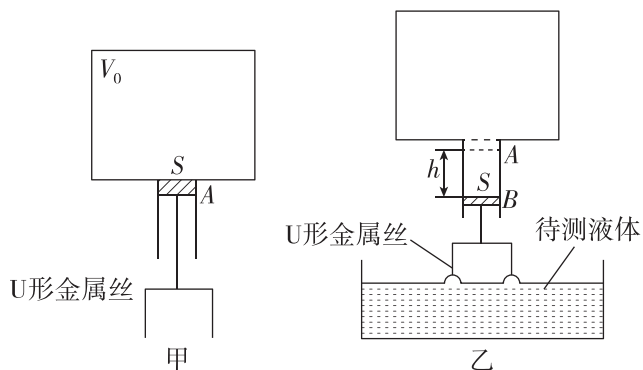
(3)保持滑块(含遮光条)的质量 M 不变,多次改变钩码的质量,记录相应的弹簧测力计读数 F ,通过(2)步骤计算各组的加速度 a ,描绘出 $a-F$ 图像如图乙所示(图中 b 和 c 为已知量),则滑块质量 M 的表达式为 $M =$ _____ (用已知量表示);

(4)根据图中的 b 和 c 可以推算出,当加速度大小为 b 时,所挂钩码质量 m 的表达式为 $m =$ _____ (用已知量表示).

计算 1 热学计算题

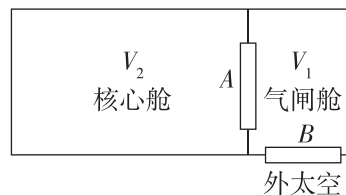
1. [2024·山东济南二中模拟] 如图甲所示为小姚设计的液体拉力测量仪,一容积为 $V_0=9.8\text{ L}$ 的导热汽缸下接一圆管,质量为 $m_1=40\text{ g}$ 、横截面积为 $S=5\text{ cm}^2$ 的活塞封闭一定质量的理想气体,活塞下端用轻绳悬挂一质量为 $m_2=10\text{ g}$ 的 U 形金属细丝,刚好处于 A 位置.摩擦不计,外界大气压强为 $p_0=1.01\times 10^5\text{ Pa}$,环境温度保持不变,重力加速度 g 取 10 m/s^2 .

- (1) 活塞处于 A 位置时,求汽缸中的气体压强 p_1 ;
- (2) 如图乙所示,将金属丝部分浸入液体中,缓慢升起汽缸,使金属丝在液体中上升但未脱离,活塞稳定于 B 位置,已知 A、B 距离为 $h=40\text{ cm}$,求液体对金属丝的拉力 F 的大小;
- (3) 将金属丝拉出液体后,要维持活塞在 B 位置,求汽缸向上运动的加速度大小.



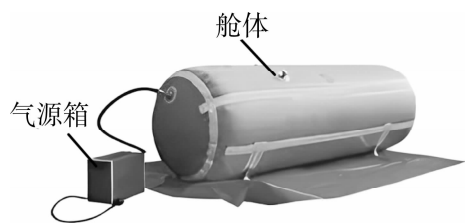
2. [2024·山东潍坊模拟] 2023 年 12 月 21 日,神舟十七号航天组完成了天和核心舱太阳翼修复任务.如图所示,气闸舱有两个气闸门,内闸门 A 与核心舱连接,外闸门 B 与外太空连接.气闸舱容积 $V_1=15\text{ m}^3$,核心舱容积 $V_2=100\text{ m}^3$,开始气闸舱和核心舱的气压都为 p_0 (标准大气压).航天员要到舱外太空行走,需先进入气闸舱,为节省气体,用抽气机将气闸舱内的气体抽到核心舱内,当气闸舱气压降到和外太空气压相同时才能打开外闸门 B,该过程中两舱温度不变,不考虑漏气、新气体产生、航天员进出舱对气体的影响.

- (1) 当气闸舱的压强降至 $0.7p_0$ 时,求从气闸舱抽出的气体与原来气体的质量之比;
- (2) 内闸门 A 的表面积是 S ,每次抽气的体积为 $\Delta V=2\text{ m}^3$,抽气后抽气机内气体压强与气闸舱内剩余气体压强相等,第 1 次抽气到核心舱后,两舱气体对内闸门 A 的压力差 ΔF 大小是多少?



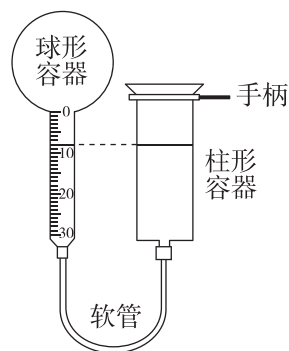
3. [2024·山东济南模拟] 某位游客自驾游西藏,海拔到达 4000 m 时,大气压强为 5.6×10^4 Pa,环境温度为 7°C ,该游客出现了高原反应,即刻取出一种便携式加压舱使用,该加压舱主要由舱体和气源箱组成. 已知加压舱刚取出时是折叠状态,只打开进气口,气源箱将周围环境中的大气以 350 L/min 的气流量输入到舱体中,舱体充气达到压强 5.0×10^5 Pa 的工作状态后,进气口和出气口都打开,维持舱内空气新鲜,且气压不变,温度维持在 27°C ,游客在舱内的高压环境中吸氧,实现治疗目的. 如图所示,充气后的加压舱舱体可视为长为 2.1 m 、底面积为 0.88 m^2 的圆柱体,舱体内、外气体均可视为理想气体.

- (1) 求舱体充气到工作状态的时间;
- (2) 该游客在舱体内治疗一段时间后情况好转,他改设压强为 2.0×10^5 Pa、温度为 27°C 的新模式,加压舱会自动调节进、出口气流量. 此时外部的环境温度下降为 -3°C ,大气压强不变,加压舱进气流量为 30 L/min ,舱内环境在 10 min 内达到新模式,求这段时间放出的气体质量与进入的气体质量之比.



4. [2024·贵州贵阳模拟] 如图是一个简易温度计示意图,左边由固定的玻璃球形容器和内径均匀且标有刻度的竖直玻璃管组成,右边是上端开口的柱形玻璃容器,左、右两边通过软管连接,用水银将一定质量的空气封闭在左边容器中. 已知球形容器的容积为 530 cm^3 ,左边玻璃管内部的横截面积为 2 cm^2 . 当环境温度为 0°C 且左、右液面平齐时,左管液面正好位于 8.0 cm 刻度处. 设大气压强保持不变, $T = 273k + t$.

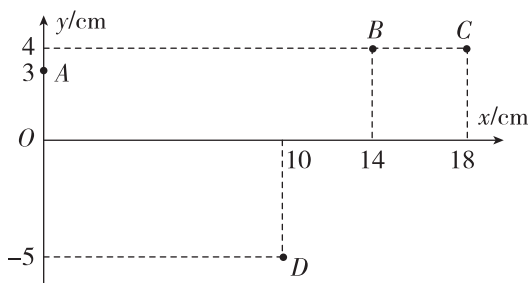
- (1) 当环境温度升高时,为使左右液面再次平齐,右边柱形容器应向上还是向下移动?
- (2) 当液面位于 30.0 cm 刻度处且左、右液面又一次平齐时,对应的环境温度是多少摄氏度?



计算2 振动波动和光学计算题

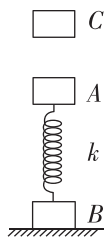
1. 在如图所示平面坐标系的第四象限内,紧贴 x 、 y 轴放置了一块长方体的玻璃砖(图中未画出),有一束入射光通过 A 点并平行于纸面照射到玻璃砖上,在与 x 轴平行的两个玻璃砖表面上都发生了反射和折射.我们在 4 根较亮的光线上各标注了一个点,坐标分别为 $A(0, 3\text{ cm})$ 、 $B(14\text{ cm}, 4\text{ cm})$ 、 $C(18\text{ cm}, 4\text{ cm})$ 、 $D(10\text{ cm}, -5\text{ cm})$, A 、 B 、 C 、 D 四个点皆在玻璃砖外部.光在真空中的传播速度 $c=3\times 10^8\text{ m/s}$,求:

- (1)玻璃砖沿 y 轴方向上的厚度 d ;
- (2)该玻璃砖的折射率 n ;
- (3)光在玻璃砖内传播的时间 t .



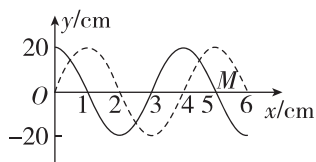
2. [2024·山西大同模拟] 如图所示,在水平地面上,有两个用轻质弹簧相连的物块 A 和 B ,它们的质量均为 m ,弹簧的劲度系数为 k .现将一个质量也为 m 的物体 C 从 A 的正上方一定高度处由静止释放, C 和 A 相碰后立即粘在一起,之后在竖直方向做简谐运动.在简谐运动过程中,物块 B 对地面的最小弹力为 $\frac{mg}{2}$,求:

- (1) C 和 A 做简谐运动的振幅.
- (2) B 对地面的最大弹力.



3. [2024·河北邢台模拟] 如图所示,实线是一列简谐横波在 $t_1=0$ 时刻的波形图,虚线是在 $t_2=0.2\text{ s}$ 时刻的波形图.

- (1)若波向 x 轴正方向传播,求可能的波速;
- (2)若波向 x 轴负方向传播且周期 T 符合 $2T < t_2 - t_1 < 3T$,求波速;
- (3)在 t_1 到 t_2 的时间内,如果质点 M 通过的路程为 1 m ,那么波的传播方向是向 x 轴正方向还是负方向?波速为多大?



4. 如图甲所示,均匀介质中有三角形 PQR , $\overline{PR} = 2.0\text{ m}$, $\overline{QR} = 3.8\text{ m}$, P 处有一个波源,从 $t=0$ 时刻开始按图乙所示规律做简谐运动,产生的简谐横波在三角形平面内传播,经过时间 $\Delta t = 4.0\text{ s}$, R 处的介质开始振动.

- (1)求从 $t_1=1.1\text{ s}$ 到 $t_2=6.0\text{ s}$ 时间内波源的位移大小和通过的路程;
- (2)求简谐横波的波长;
- (3)若 Q 处也有一个与 P 处完全相同的振源,则达到稳定后, R 处介质的振幅是多少?(已知波传播时无衰减)

