

高三物理试卷

2024. 11

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 关于直线运动与曲线运动,下列选项正确的是

- A. 速度改变的运动一定是曲线运动
- B. 速度恒定的运动一定是直线运动
- C. 加速度改变的运动一定是曲线运动
- D. 加速度恒定的运动一定是直线运动

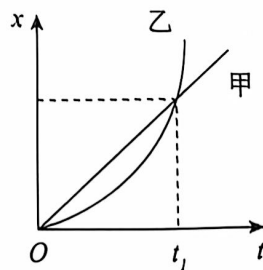
2. 运动会中有 100m、200m、400m 比赛。如图所示,在 200m、400m 比赛中运动员从不同的起跑线出发,全程分道赛跑,比赛的最后程都经过跑道的直道部分,到达同一条终点线。下列选项正确的是

- A. 在 100m 比赛中,运动员的位移大小相等
- B. 在 200m 比赛中,不同跑道的运动员的位移相同
- C. 在 400m 比赛中,外跑道的运动员的路程大
- D. 在 400m 比赛中,不同跑道的运动员的位移相同



3. 甲、乙两物体零时刻开始从同一地点向同一方向做直线运动,位移 - 时间图像如图所示。则下列选项正确的是

- A. 甲、乙均做加速运动
- B. t_1 时刻甲、乙的速度相同
- C. 在 $0 \sim t_1$ 时间内甲的速度总比乙大
- D. 在 $0 \sim t_1$ 时间内甲、乙的平均速度相同



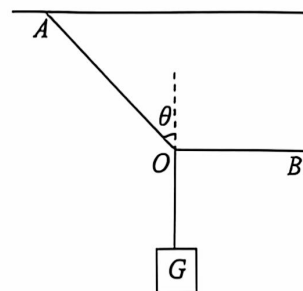
4. 手持较长软绳端点 O 以周期 T 在竖直方向上做简谐运动, 带动绳上的其他质点振动形成沿绳水平方向传播的简谐波, 如图所示。绳上有另一质点 P (图中未画出), 且 O 、 P 的平衡位置间距为 L 。 $t=0$ 时, O 位于最高点, P 位于最低点, 下列选项正确的是

- A. 该简谐波是纵波
 B. 该简谐波的最大传播速度为 $\frac{L}{T}$
 C. $t = \frac{T}{2}$ 时, P 在平衡位置上方
 D. $t = \frac{T}{2}$ 时, P 的速度方向竖直向上



5. 生活中常用绳索来改变或固定悬吊物的位置。如图所示, 悬吊重物的细绳 O 点被一水平绳 BO 牵引, 使悬绳 AO 段和竖直方向成 θ 角。悬吊物所受的重力为 G 。下列选项正确的是

- A. 绳 AO 所受拉力大小为 $G \sin \theta$
 B. 绳 BO 所受拉力大小为 $G \tan \theta$
 C. 保持 O 点位置不变, 若 B 点上移, 则绳 AO 中拉力变大
 D. 保持 O 点位置不变, 若 B 点上移, 则绳 BO 中拉力变大

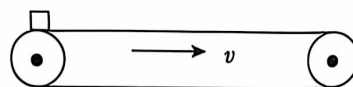


6. 在平直的公路上, 一辆小汽车前方 26m 处有一辆大客车正以 12m/s 的速度匀速前进, 此时小汽车从静止出发以 1m/s^2 的加速度追赶。下列选项正确的是

- A. 小汽车运动 12s 追上大客车
 B. 小汽车运动 338m 追上大客车
 C. 追上时小汽车的速度大小为 24m/s
 D. 追上前两车之间的最远距离为 72m

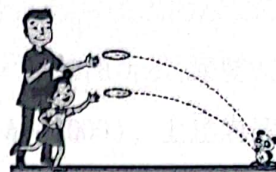
7. 如图所示, 水平传送带长为 L , 传动速率为 v , 在其左端无初速度放一小木块, 若木块与传送带间的动摩擦因数为 μ , 则木块从左端运动到右端的时间不可能是

- A. $\frac{L}{v}$
 B. $\sqrt{\frac{2L}{\mu g}}$
 C. $\frac{2L}{v}$
 D. $\frac{L}{v} + \frac{v}{2\mu g}$



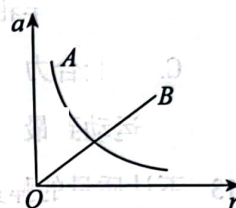
8. “套圈圈”是许多人喜爱的一种游戏。如图所示,小孩和大人站在同一竖直线上的不同高度先后水平抛出圆环,且圆环都恰好套中前方同一个物体,若大人抛出圆环的高度为小孩抛出高度的 n 倍,圆环的运动均可视为平抛运动,则大人和小孩所抛出的圆环

- A. 运动时间之比为 $n:1$
- B. 速度变化率之比为 $1:\sqrt{n}$
- C. 水平初速度大小之比为 $1:\sqrt{n}$
- D. 落地时速度大小之比为 $1:n$

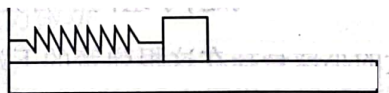


9. 如图所示是 A 、 B 两物体做匀速圆周运动的向心加速度 a 的大小随半径 r 变化的图像,其中 A 为反比例函数图像。由图可知当圆周运动的半径增大时

- A. 物体中 A 运动的线速度增大
- B. 物体 B 运动的线速度增大
- C. 物体 A 运动的角速度增大
- D. 物体 B 运动的角速度增大



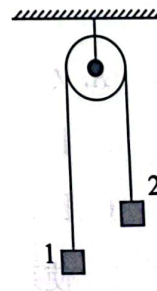
10. 如图所示,水平面上放一足够长的木板,木板左侧固定一轻弹簧并与物块的左侧连接,控制木板和物块均静止并使弹簧处于压缩状态,不计各表面摩擦。现同时释放木板和物块,则



- A. 弹簧恢复原长时物块动量最大
- B. 弹簧伸长最长时木板动能最大
- C. 木板与物块最终一起向左运动
- D. 木板、物块、弹簧组成的系统机械能变大

11. 如图所示,轻质定滑轮固定在天花板上,质量分别为 m_1 、 m_2 的物体 1 和 2 用不可伸长的轻绳相连,悬挂在定滑轮上,且 $m_1 < m_2$ 。 $t=0$ 时刻将两物体由静止释放,物体 2 的加速度大小为 a 。重力加速度大小为 g ,不计摩擦和空气阻力,两物体均可视为质点。下列选项正确的是

- A. 两物体的加速度相同
- B. a 与 $(m_2 - m_1)$ 成正比
- C. 物体 1 机械能增加量小于物体 2 机械能减少量
- D. 物体 1 动能增加量小于其重力势能增加量



12. 当自行车在水平路面上正常匀速前进时,轮胎边缘气门嘴的运动,可以等效成一个沿前进方向匀速直线运动和一个匀速圆周运动的合运动。关于气门嘴,下列说法正确的是



气门嘴

- A. 相对于车轮轮轴的线速度和沿前进方向匀速直线运动的速度一定相同
 B. 运动到车轮轮轴前方同一水平位置时的速度方向竖直向下
 C. 所受合力大小不变,方向始终指向车轮轮轴方向
 D. 运动到最低点时所受合力为零
13. 不计质量的弹簧一端连接一个可看作质点的小球构成弹簧振子,若小球质量为 m 、弹簧的劲度系数为 k ,则系统做简谐运动的固有周期为 $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ 。实验小组把未连接小球的弹簧竖直悬挂在铁架台的横杆上,拉伸弹簧并释放后,发现弹簧不悬挂重物时也存在振动周期。为探究这一问题,小组同学首先测量了弹簧自身的质量 m_0 ,然后按照图 1 把不同质量的小球悬挂在这根弹簧的下端,测量并记录系统振动周期 T 与对应的小球质量 m ,作出 $T^2 - m$ 的图像如图 2 所示,发现该图像为一条不过原点的直线。对这一探究过程,以下推理正确的是

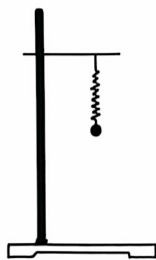


图 1

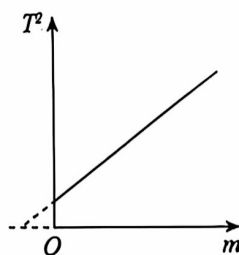
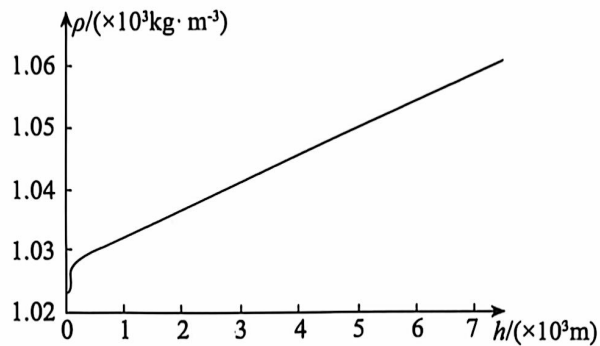


图 2

- A. 小球质量不同,造成弹簧劲度系数发生了变化
 B. 图像不过原点是周期的测量值存在误差造成的
 C. 图 2 中图线延长线与横轴交点的绝对值不等于 m_0
 D. 使系统在水平方向做简谐运动, $T^2 - m$ 图像将通过原点

14. 蛟龙号载人潜水器是一艘由中国自行设计、自主集成研制的潜水器,当前最大下潜深度达 7062.68m。

设想潜水器的平稳潜浮,是通过微调吸入或排出的水量来实现的。在潜深 4000m 到 7000m 阶段视为匀速下潜,为简化分析,可视为潜水器(包含吸入的水)只受重力、浮力及流体阻力,其中浮力 $F_1 = k_1\rho$, 流体阻力 $F_2 = k_2\rho v^2$ 。如图所示,深度大于 1000m 后,海水密度 ρ 随深度 h 变化呈线性关系 $\rho = \rho_0 + k_3(h - 1000)$ 。上述表达式中 k_1, k_2, k_3, ρ_0 均为已知定值,重力加速度为 g 。潜水器在下潜 4000m ~ 7000m 过程中,下列说法正确的是



- A. 题目中 ρ_0 表示海面处海水的密度
 B. 浮力做功为 $W_1 = 3000k_1(\rho_0 + 4500k_3)$
 C. 只有重力、浮力及流体阻力做功
 D. 若潜水器内水的质量变化了 Δm , 则可求出潜水器的速度大小

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)

(1) 某同学用频闪照相记录平抛小球在不同时刻的位置,探究平抛运动的特点。关于该实验,下列做法中正确的是_____。

- A. 选择体积小、质量小的小球
- B. 借助重锤线确定竖直方向
- C. 先打开频闪仪,再抛出小球

(2) 如图 1 所示,某同学用向心力演示器探究向心力大小 F 与物体的质量 m 、角速度 ω 和轨道半径 r 的关系。通过本实验可以初步得到的结果是_____。

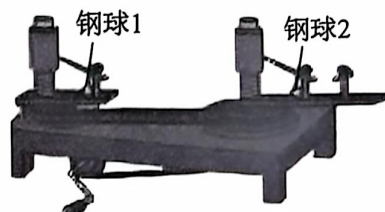


图 1

- A. 在半径和角速度一定的情况下,向心力的大小与质量成正比
- B. 在质量和角速度一定的情况下,向心力的大小与半径成反比
- C. 在质量和半径一定的情况下,向心力的大小与角速度平方成正比

(3) 利用图 2 所示装置通过研究重物的落体运动来验证机械能守恒定律。下列做法中正确的是_____。

- A. 要用秒表测量时间
- B. 选用重物时,同样大小、形状的重物应选重一点的比较好
- C. 可以利用公式 $v = \sqrt{2gh}$ 来计算瞬时速度

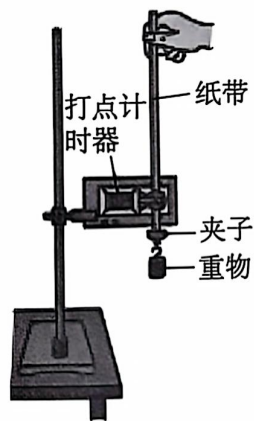


图 2

(4) 某同学在竖直悬挂的弹簧下加挂钩码,研究弹力与弹簧伸长量的关系。他根据实验数据作出钩码的质量 m 跟弹簧总长度 x 关系的图像,如图 3 所示,重力加速度取 9.8 m/s^2 。由图可知弹簧的劲度系数为_____ N/m (结果保留两位有效数字)。

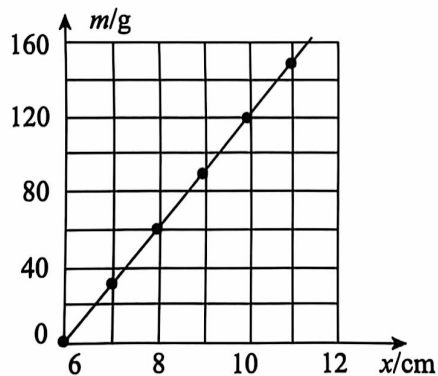


图 3

16. (10分)

(1)如图1所示为“探究小车加速度 a 与受力 F 、质量 M 的关系”实验装置图。

①实验中主要采用的研究方法是_____。

- A. 理想模型法
- B. 微元法
- C. 控制变量法

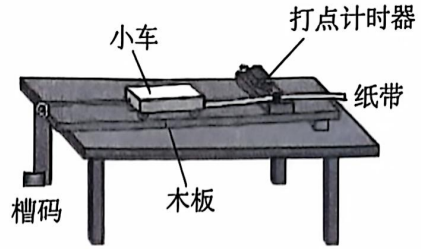


图1

②关于本实验,下列说法正确的是_____。

- A. 实验时,应先接通打点计时器的电源,再释放小车
- B. 每次增加重物改变小车的质量,都需要重新平衡摩擦力
- C. 平衡小车受到的摩擦力和其他阻力时,应不挂槽码

③经正确操作后获得一条如图2所示的纸带,选取0、1、2、3、4、5、6七个计数点,建立以计数点0为坐标原点的 x 轴,相邻计数点间的时间间隔为 T ,计数点0、3、6的位置坐标分别为0、 L_1 、 L_2 。小车加速度的表达式是_____ (用题中所给字母表示)。

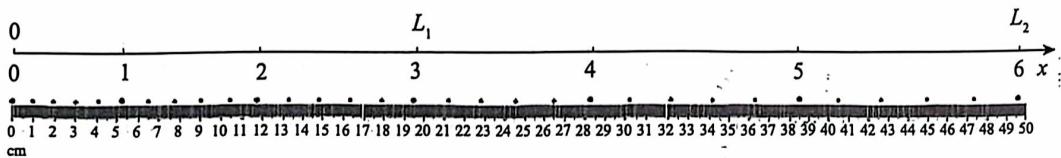


图2

(2)如图3所示,两小车放在水平桌面上,把木板一端适当垫高平衡阻力。两小车前端各自通过小盘及重物牵引,后端各系一条细线,用板擦把两条细线按在木板上,使小车静止。抬起板擦,小车同时运动,一段时间后按下板擦,小车同时停下。

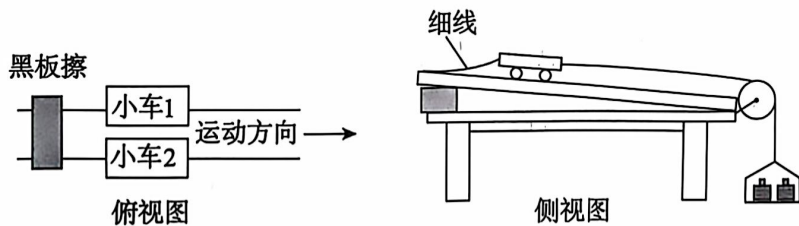


图3

①用小盘和盘中重物的总重力大小代替拉小车的轻绳拉力大小,其条件是小盘和盘中重物的总质量_____ (选填“远大于”、“远小于”或“等于”)小车和车中重物的总质量;

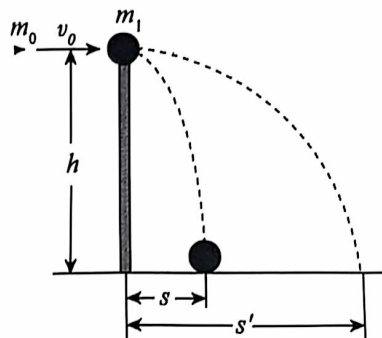
②在盘中重物相同且保持不变的情况下,通过增减小车中的重物改变小车的质量,多次进行实验,测得多组数据。把两小车质量(包括车上重物质量)之比 $\frac{m_1}{m_2}$ 作为横

轴,对应的两小车位移大小之比 $\frac{x_2}{x_1}$ 作为纵轴,作出 $\frac{x_2}{x_1} - \frac{m_1}{m_2}$ 图像。该图像满足什么特征即可说明“合力一定时,物体加速度与其质量成反比”。

17. (9分)

如图所示,把一个质量为 $m_1 = 0.2\text{kg}$ 的小球放在高度为 $h = 5.0\text{m}$ 的直杆顶端。一颗子弹以 $v_0 = 500\text{m/s}$ 的速度沿水平方向击中并穿过小球,小球落地处离杆底端的距离为 $s = 20\text{m}$,子弹落地处离杆底端的距离 $s' = 100\text{m}$,小球和子弹的落点与直杆底端在一条直线上。忽略空气阻力的影响,取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 子弹穿过小球瞬间的速度大小 v_0' ;
- (2) 子弹对小球做的功 W ;
- (3) 子弹的质量 m_0 。

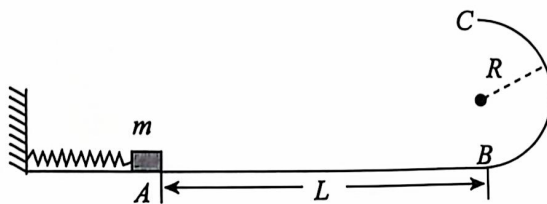


18. (9分)

如图所示,长度为 L 的粗糙水平面 AB 与竖直面内半径为 R 的光滑半圆形轨道在 B 点平滑相接,一质量为 m 的小滑块将轻弹簧压缩至 A 点后由静止释放,小滑块到达 B 点前已和弹簧分离,经过 B 点后沿半圆轨道恰好能通过最高点 C 作平抛运动。

已知: $R = 0.9\text{m}$, $m = 0.2\text{kg}$, $L = 10\text{m}$,小滑块与轨道 AB 间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$,重力加速度大小取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 小滑块通过 C 点的速度大小 v_C ;
- (2) 小滑块对圆轨道最低处 B 点的压力大小 F ;
- (3) 弹簧压缩至 A 点时的弹性势能 E_p 。



19. (10分)

一种对钢水管道中的钢水减速缓冲的设计方案如图1所示。钢水在截面为矩形的水平腔内以速度 v_0 匀速流动, 钢锭 P 静置在缓冲区 $abcd$ 内的 MN 处。为简化起见, 如图2所示, 将钢水视为与钢锭 P 相同的长方体 A, 且 A、P 质量均为 m 。当钢水 A 与钢锭 P 同时处于缓冲区时, A、P 受到大小相等且方向相反的作用力使 A 立即减速、P 立即加速, 作用力与 A、P 的速度之差成正比, 比例系数为 k 。忽略钢锭本身的大小, 不考虑其他作用力, 且钢水 A 在缓冲区未与钢锭 P 接触。

- (1) 求钢水 A 运动过程中的最大加速度 a_m ;
- (2) 若钢锭 P 到达缓冲区边界 cd 时的速度为 $\frac{v_0}{3}$, 求:
- 此过程系统损失的机械能 ΔE ;
 - MN 与边界 ab 间的最小距离 x 。

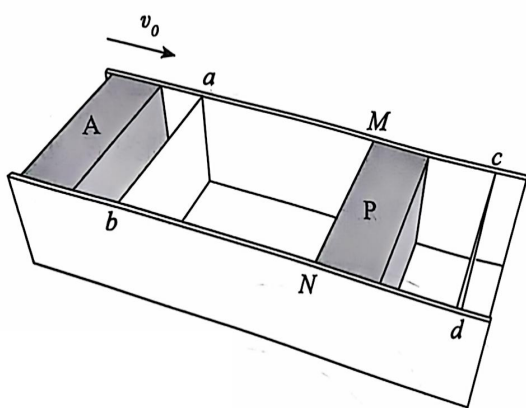


图 1

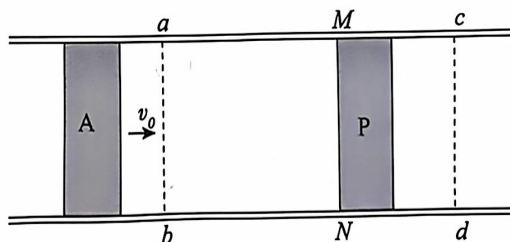


图 2

20. (12分)

20世纪人类最伟大的创举之一是实现了在太空翱翔的梦想。

如图1所示,在地球表面水平抛射物体时,随着抛射速度的增大,物体被抛射的越来越远。如果没有空气阻力,且不考虑地球自转的影响,当抛射速度达到某一值时,它将绕地球做匀速圆周运动,抛射速度再大,轨道将变成椭圆。已知质量为 m_1 和 m_2 , 距离为 r 的两个质点间的引力势能 $E_p = -G \frac{m_1 m_2}{r}$, G 为引力常量。

(1) 卫星沿圆周轨道运动的情况较为简单。已知地球质量为 M , 某卫星 P 质量为 m , 请推导该卫星在半径为 r 的圆周轨道上运行时的机械能 E ;

(2) 卫星沿椭圆轨道运动的情况较为复杂。

- a. 卫星沿椭圆轨道运动时,它与地心的连线在相等的时间内扫过的面积相等。当卫星运行到椭圆轨道的近地点时,与地心的距离为 r_1 , 速度大小为 v_1 ; 当卫星运行到远地点时,与地心的距离为 r_2 , 速度大小为 v_2 。请推导证明 $r_1 v_1 = r_2 v_2$;
- b. 卫星沿椭圆轨道运动时,它的机械能守恒。如图2所示,轨道1、轨道2、轨道3均为椭圆且半长轴均为 a , 该卫星在三个轨道上运行时的机械能分别为 E_1 、 E_2 、 E_3 。小明同学通过类比(1)问猜想 E_1 、 E_2 、 E_3 相等, 请你推理论证他的猜想是否正确。



图1

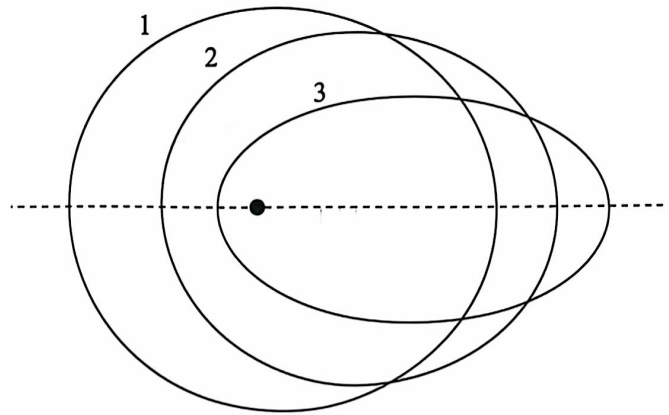


图2