

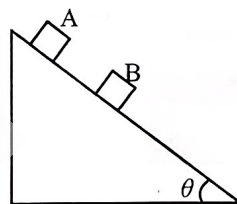
高三物理

1. 答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置。
2. 选择题答案必须用 **2B 铅笔**（按填涂样例）正确填涂；非选择题答案必须用 **0.5 毫米黑色签字笔** 书写，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

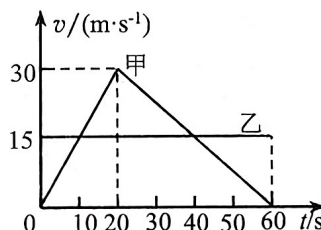
1. 如图所示，两材料相同物体 A、B 放在倾角为 θ 的固定粗糙斜面上，物体与斜面间的动摩擦因数为 μ ($\mu < \tan\theta$)。两物体同时由静止释放，则在 B 到达斜面底端前，两物体间距

- A. 变小
- B. 不变
- C. 变大
- D. 先变大后变小



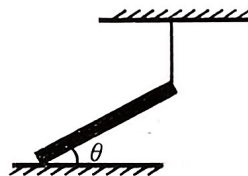
2. 甲、乙两辆汽车同时从同一地点出发，沿同一方向做直线运动，0~60s 内两车的 $v-t$ 图像如图所示，则此过程中，甲、乙两车的最远距离为

- A. 50m
- B. 75m
- C. 150m
- D. 225m



3. 如图所示，质量 $m=2\text{kg}$ 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。钢管处于静止状态，此时与水平地面之间的夹角 $\theta=30^\circ$ 。已知钢管与水平地面之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。则地面对钢管的摩擦力大小为

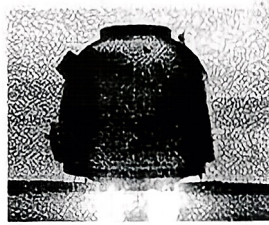
- A. $5\sqrt{3}\text{ N}$
- B. 5N
- C. 10N
- D. 0N



4. 2025 年 4 月 30 日 13 时 08 分，神舟十九号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆。返回舱在距离地表约 10km 的高度打开降落伞，速度减至 9m/s 后保持匀速向下运动。在距离地面的高度约 1m 时，如图所示，返回舱底部配备的 4 台着陆反推发动机开始点火竖直向下喷气，使返回

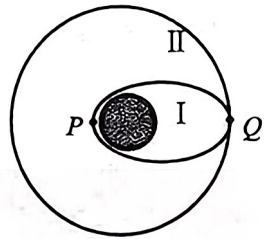
舱的速度在 0.2s 内由 9m/s 降到 1m/s。假设反推发动机工作时主伞与返回舱之间的绳索处于松弛状态，此过程返回舱的质量变化和受到的空气阻力均忽略不计。返回舱的总质量为 $3 \times 10^3 \text{kg}$ ，重力加速度 $g=10 \text{m/s}^2$ 。则每台反推发动机工作过程中对返回舱平均推力大小为

- A. $3.75 \times 10^4 \text{N}$
- B. $3 \times 10^4 \text{N}$
- C. $1.5 \times 10^5 \text{N}$
- D. $1.2 \times 10^5 \text{N}$



5. 如图所示，飞船在地面指挥控制中心的控制下由椭圆轨道 I 变轨到圆形轨道 II，轨道 I 与轨道 II 相切于 Q 点，P 点为轨道 I 的近地点，Q 点为轨道 I 的远地点，则下列说法正确的是

- A. 飞船在轨道 II 上的机械能小于在轨道 I 上的机械能
- B. 飞船在轨道 I 上由 P 向 Q 运动的过程中速率逐渐减小
- C. 飞船在轨道 I 上由 P 向 Q 运动的过程中万有引力做正功
- D. 飞船在轨道 I 运行经过 Q 点时的速率大于在轨道 II 运行经过 Q 点时的速率

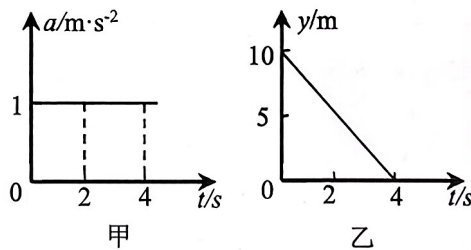


6. 动车组是自带动力车厢和不带动力车厢的编组。某一动车组由 10 节车厢连接而成，其中第一节和第六节车厢为动力车厢，每节动力车厢的额定功率均为 $P_{\text{额}}=4800 \text{kW}$ ，每节车厢的质量均为 $m=1 \times 10^4 \text{kg}$ ，动车组在行驶过程中所受的阻力 f 为车重的 0.1 倍，已知行驶过程中，每节动力车厢总保持相同的输出功率，重力加速度 $g=10 \text{m/s}^2$ ，则该动车组的最大行驶速度 v_m 为

- A. 48m/s
- B. 72m/s
- C. 96m/s
- D. 144m/s

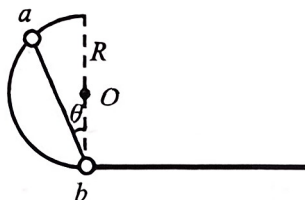
7. 某质点在 Oxy 平面上运动，其沿 x 轴方向运动的加速度—时间图像如图甲所示，沿 y 轴方向运动的位移—时间图像如图乙所示。已知 $t=0$ 时，质点位于 y 轴上，它沿 x 轴方向速度为 1m/s 。则 $t=3 \text{s}$ 时质点位置相对于 $t=1 \text{s}$ 时质点位置的位移大小为

- A. $5\sqrt{2} \text{m}$
- B. $\sqrt{61} \text{m}$
- C. $\sqrt{74} \text{m}$
- D. $\sqrt{89} \text{m}$



8. 如图所示，竖直平面内半径 $R=0.6\text{m}$ 的半圆弧轨道底端与水平轨道平滑连接。质量 $m=1\text{kg}$ 的相同圆环 a 、 b 用长度 $l=1\text{m}$ 的轻质细杆连接，细杆与圆环用轻质铰链连接后可套在轨道上自由滑动。设滑动过程中细杆与竖直方向夹角为 θ ，开始时 b 在 O 点正下方，两圆环由静止释放。已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ，两圆环均可视为质点，不计一切摩擦，则从开始运动到细杆与竖直方向夹角 $\theta=53^\circ$ 的过程中，杆对圆环 b 做的功为

- A. 0.60J
B. 0.72J
C. 0.84J
D. 0.96J



二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

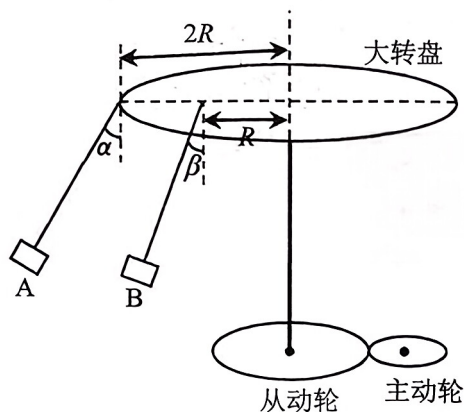
9. 下列说法正确的是

- A. 衍射、干涉都是波特有的现象
B. 任意两列波叠加时均能形成稳定的干涉图样
C. 只有光波具有多普勒效应，电磁波不具有多普勒效应
D. 只有缝、孔的宽度或障碍物的尺寸跟波长相差不多，或者比波长更小时，才能观察到明显的衍射现象

10. 游乐场中的“旋转飞椅”是小朋友十分喜欢的游乐项目之一，如图所示是某飞椅的示意图，主动轮接电动机，主动轮和从动轮利用齿轮传动，从动轮通过转轴与顶端大转盘连接，大转盘上距转轴 $2R$ 和 R 的位置分别悬挂长均为 L 的吊链，吊链下端连接座椅。游客坐在座椅上随着转盘一起转动，经过一段时间后达到稳定状态，此时，游客 A、B 与竖直方向的夹角分别为 α 、 β ，游客 A、B 的质量相等。已知紧密咬合的主动轮和从动轮的齿数分别为 N_1 和 N_2 。若游客和座椅可看成质点，不计吊链和座椅的重力及一切阻力，重力加速度为 g ，下列说法正确的是

- A. 吊链对 A 的拉力等于吊链对 B 的拉力
B. 主动轮与从动轮转动的角速度之比为 $N_2:N_1$
C. A、B 两位游客的向心加速度大小之比为 2:1

D. 主动轮的转速为 $\frac{N_2}{2\pi N_1} \sqrt{\frac{g \tan \beta}{R + L \sin \beta}}$



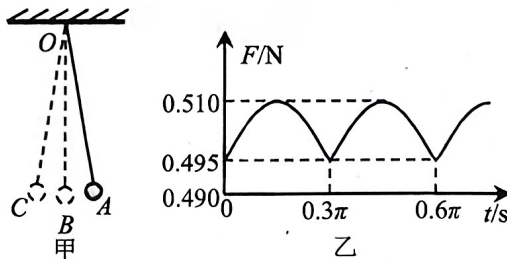
11. 如图甲所示， O 点为单摆的固定悬点，用力传感器测量细线拉力。现将摆球拉到 A 点，由静止释放摆球，摆球将在竖直面内的 A 、 C 之间来回摆动，其中 B 点为运动中的最低位置。图乙表示细线对摆球的拉力大小 F 随时间 t 变化的曲线，图中 $t=0$ 为摆球从 A 点开始运动的时刻，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

A. 单摆的摆长为 0.225m

B. 单摆的摆长为 0.9m

C. 摆球运动过程中的最大速度 $\frac{3\sqrt{2}}{10}\text{m/s}$

D. 摆球运动过程中的最大速度 $\frac{3\sqrt{102}}{10}\text{m/s}$



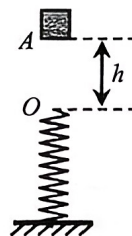
12. 如图所示，一劲度系数为 k 的直立轻弹簧下端固定在水平地面上，处于自然长度，其上端标记为 O 点。在 O 点正上方 $h = \frac{3mg}{2k}$ 的 A 处，由静止释放一质量为 m 的小物块，已知弹簧弹性势能公式为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ，其中 x 是形变量，简谐运动的周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，重力加速度为 g ，不计空气阻力，弹簧形变始终在弹性限度内，且小物块与弹簧间无碰撞能量损失，下列说法正确的是

A. 弹簧的最大压缩量 $x_m = \frac{3mg}{k}$

B. 小物块从 A 点到最低点的过程中做简谐运动

C. 小物块从 O 点到最低点过程中重力的冲量大小为 $\frac{2\pi mg}{3}\sqrt{\frac{m}{k}}$

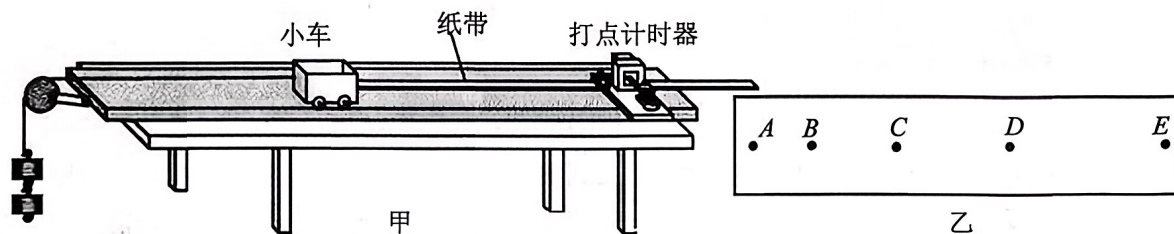
D. 小物块从 O 点到最低点过程中合力的冲量大小为 $mg\sqrt{\frac{3m}{k}}$



三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分)

某同学用如图甲所示的实验装置探究“加速度与力、质量的关系”。



(1)平衡摩擦力时，按图把实验器材安装好，将小车放在木板上，后面固定一条纸带，纸带穿过打点计时器，小车_____（选填“挂”或“不挂”）钩码。用垫块把木板右端垫高，接通打点计时器，让小车以一定初速度沿木板向下运动，调节木板与水平方向的夹角，直到小车拖动纸带沿木板做_____运动。

(2)某次实验时得到的纸带如图乙所示， A 、 B 、 C 、 D 、 E 为选取的 5 个计数点，相邻两计数点之间还有 4 个点没有画出，用刻度尺测得相邻两计数点之间的距离分别为 $x_{AB}=2.23\text{cm}$ 、 $x_{BC}=3.13\text{cm}$ 、 $x_{CD}=4.01\text{cm}$ 、 $x_{DE}=4.91\text{cm}$ 。已知打点计时器所用交流电源的频率为 50Hz ，则小车运动的加速度大小为_____ m/s^2 。

(3)若实验平衡摩擦力后，阻力的影响可忽略不计，已知钩码总质量 $m=30\text{g}$ ，小车质量 $M=250\text{g}$ ，则实验中因将钩码重力大小作为细绳对小车的拉力大小引入的百分误差 $\delta=$ _____ %。

$$\left(\delta = \frac{|F - F_{\text{真}}|}{F_{\text{真}}} \times 100\%, F \text{ 为实验中处理数据时细绳的拉力值, } F_{\text{真}} \text{ 为细绳拉力的真实值}\right)$$

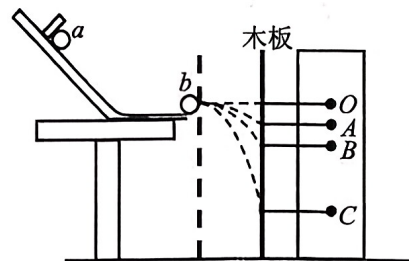
14. (8 分)

在“验证动量守恒定律”实验中，实验装置如图所示，实验中使用的小球 a 和 b 的半径相等，用天平测得质量分别为 m_1 、 m_2 。按照以下步骤进行操作：

①在木板表面钉上白纸和复写纸，并将该木板竖直立于紧靠槽口处，将小球 a 从斜槽轨道上固定点处由静止释放，撞到木板并在白纸上留下痕迹 O ；

②将木板水平向右移动一定距离并固定，再将小球 a 从斜槽上固定点处由静止释放，撞到木板上得到痕迹 B ；

③把小球 b 静止放在斜槽轨道水平段的最右端，让小球 a 仍从斜槽上固定点处由静止释放，和小球 b 相碰后，两球撞在木板上得到痕迹 A 和 C 。



(1) 实验中除斜槽轨道、木板、白纸、复写纸、天平外，在下列器材中，还需要使用到的器材

是_____ (选填正确器材前的字母序号)。

- A. 秒表
- B. 重锤线
- C. 刻度尺
- D. 游标卡尺

(2)实验时为避免小球 a 被弹回, 应确保小球 a 和 b 的质量关系为: m_1 _____ m_2 (选填“大于”或“小于”)。

(3)某次实验中测得 O 点分别到 A 、 B 、 C 的距离为 y_1 、 y_2 、 y_3 , 若等式_____ (用已测的物理量字母表示) 在误差允许的范围内成立, 即证明碰撞中动量守恒。若要证明两小球的碰撞为弹性碰撞, 则还需证明等式_____ (用已测的物理量字母表示) 在误差允许的范围内也成立。

15. (8分)

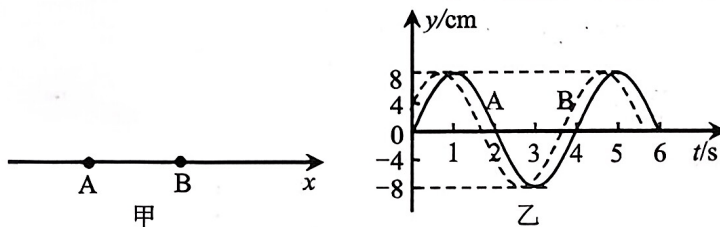
在某一球形匀质星球表面, 一物体在赤道处的重力比它在两极处的重力少 0.01%, 已知该星球自转周期为 T , 半径为 R , 引力常量为 G 。求:

- (1)该星球第一宇宙速度 v_1 ;
- (2)该星球密度 ρ 。

16. (8分)

如图甲所示, 一列简谐横波沿 x 轴方向传播。已知平衡位置在 $x_A=1\text{m}$ 的质点 A 的振动图像如图乙中实线所示, 平衡位置在 $x_B=12\text{m}$ 的质点 B 的振动图像如图乙中虚线所示。

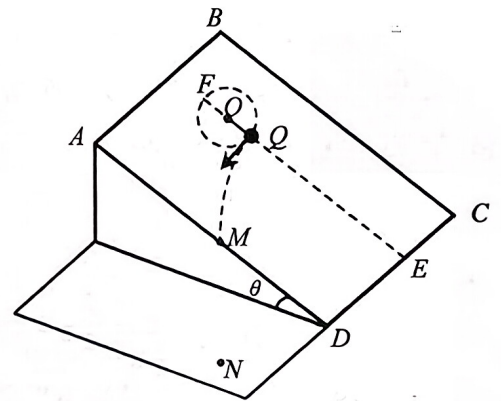
- (1)求该波可能的波长;
- (2)若该波的波速 $v > 10\text{m/s}$, 求该波的传播方向及波速。



17. (14分)

如图所示，在倾角为 θ 的固定光滑斜面体 $ABCD$ 上 (CD 为斜面体与地面的交线)，有一根长 $R=0.2\text{m}$ 的细线，细线的一端固定在斜面上的 O 点，另一端连接着一个可视为质点的小球，过 O 点平行于 AD 的直线交 CD 于 E 点， DE 的长度 $x_1=1\text{m}$ 。现使小球沿顺时针方向刚好能在斜面上做完整的圆周运动， F 、 Q 为轨迹圆的最高点和最低点，从某次过 Q 点细线被割断瞬间开始计时 (不影响小球速度)，小球沿斜面运动，后经斜面边缘上的 M 点飞出，落到地面上的 N 点，总共用时 $t=1.5\text{s}$ 。不考虑小球反弹，忽略空气阻力， $\sin\theta=0.4$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 小球经过 Q 点时的速度大小 v_Q ；
- (2) 小球经过 M 点时的速度大小 v_M ；
- (3) M 、 N 两点间的距离 L 。(结果均可保留根号)



18. (16分)

如图所示，倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面体固定在水平地面上，斜面上 O 点及左侧接触面光滑，右侧接触面粗糙，底端固定一挡板。劲度系数 $k=90\text{N/m}$ 的轻质弹簧两端拴接两个小物块 A 和 B ，开始时 A 、 B 均静止，小物块 A 紧靠挡板放置，小物块 B 刚好位于 O 点。现让另一小物块 C 从斜面上端 P 处由静止释放，一段时间后，小物块 B 、 C 发生弹性碰撞，碰撞时间极短，碰后小物块 C 第一次沿斜面向上运动 $S=0.2\text{m}$ 时速度变为 0 ，撤去小物块 C 。已知小物块 A 的质量 $m_1=6\text{kg}$ ， B 的质量 $m_2=3\text{kg}$ ， C 的质量 $M=1\text{kg}$ ，小物块与斜面粗糙面处的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ，弹簧形变始终在弹性限度内。（弹簧的弹性势能可表示为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ， k

为弹簧的劲度系数， x 为弹簧的形变量）

(1) 求 OP 之间的距离 L ；

(2) 求小物块 B 向下运动过程中弹簧的最大弹性势能；

(3) 若刚开始小物块 C 在 P 处以某一初速度 v_0 沿斜面向下运动，小物块 B 、 C 发生弹性碰撞后，立即撤去小物块 C ，小物块 B 沿斜面向上运动到最高点时，小物块 A 恰好离开挡板，求 v_0 应为多大？（计算结果均可以保留根号）

