

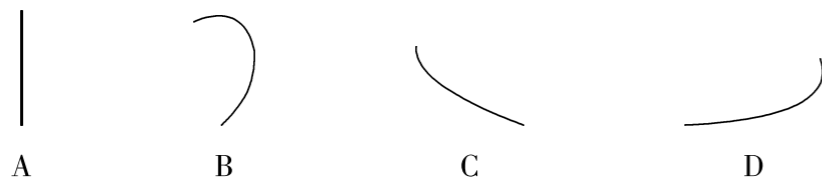
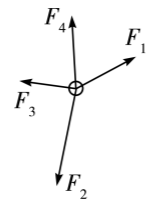
高三物理

考生注意:

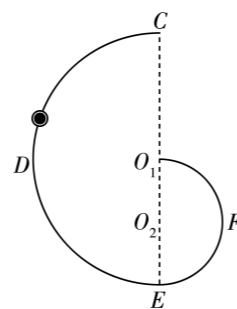
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本大题共 10 小题,共 46 分。第 1~7 题,每小题 4 分,只有一项符合题目要求,错选、多选或未选均不得分;第 8~10 题,每小题 6 分,有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 如图所示,一个可视为质点的物体在四个恒力作用下处于平衡状态,现突然撤掉 F_1 后,物体运动的轨迹可能为



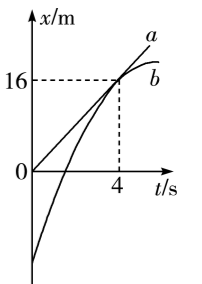
2. 如图所示,竖直平面内光滑轨道 $CDEFO_1$ 由两个半圆组成,其中大圆的半径为小圆半径的 2 倍, O_1 为大圆圆心, O_2 为小圆圆心。一小球穿在大圆轨道上,在某位置由静止释放,小球经过轨道最低点 E 后瞬间,相比经过 E 点前瞬间,下列说法正确的是



- A. 小球的角速度变为原来的一半
- B. 小球的向心加速度变为原来的 4 倍

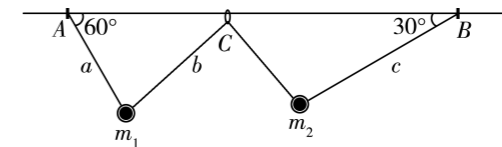
- C. 小球所受向心力变为原来的 2 倍
- D. 轨道对小球的弹力变为原来的 2 倍

3. 如图所示,在同一平直公路上行驶的 a 车和 b 车,其位置—时间图像分别为图中的直线 a 和抛物线 b 。已知 $t=0$ 时刻 b 车的初速度为 12 m/s , $t=4 \text{ s}$ 时,直线 a 和抛物线 b 刚好相切。下列说法正确的是



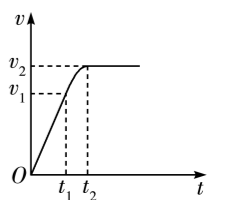
- A. b 车做匀加速直线运动
- B. b 车的加速度大小为 1 m/s^2
- C. 整个过程中, a 、 b 两车会相遇两次
- D. $t=0$ 时, a 车和 b 车相距 16 m

4. 如图所示,质量分别为 m_1 、 m_2 的两个小球用三根轻质细绳 a 、 b 、 c 悬挂起来,轻绳 a 的另一端固定在直杆上的 A 点, a 与杆的夹角为 60° ,轻质光滑的小圆环 C 可以在杆上自由移动,轻绳 b 穿过 C ,系统静止时,轻绳 b 恰好折成 90° 角,轻绳 c 的另一端固定在杆上的 B 点, c 与杆的夹角为 30° 。轻绳 a 与轻绳 c 的拉力之比 $F_1:F_2$ 为



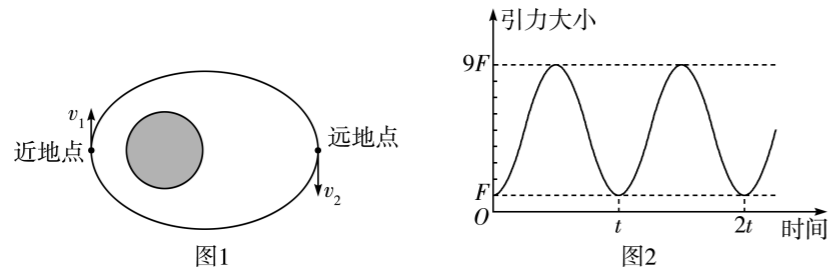
- A. $\sqrt{3}:1$
- B. $1:\sqrt{3}$
- C. $1:\sqrt{2}$
- D. $\sqrt{2}:1$

5. 截至 2024 年 12 月 26 日,我国高铁运营里程达到 4.7 万公里。某高铁试验机车试运行时的 $v-t$ 图像如图所示, $0 \sim t_1$ 时间内的图像为直线,列车做加速度大小为 0.5 m/s^2 的匀加速运动, $v_1 = 225 \text{ km/h}$, t_1 时刻列车的牵引力功率达到最大为 $1 \times 10^4 \text{ kW}$,之后保持不变, t_2 时刻列车运行达到最大速度 v_2 。列车的质量为 120 t ,认为列车受到的阻力大小恒定,则



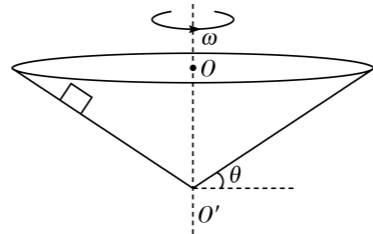
- A. 列车匀加速运行的时间为 $t_1 = 450 \text{ s}$
- B. 列车所受的阻力大小为 $1.6 \times 10^5 \text{ N}$
- C. 列车运行的最大速度 $v_2 = 100 \text{ m/s}$
- D. 列车运行的最大速度 $v_2 = 80 \text{ m/s}$

6. 如图1所示,某人造卫星绕地球运动,所受地球引力大小随时间变化的规律如图2所示,图2中的 t 为已知量。已知地球的半径为 R ,近地点离地面的高度也为 R ,引力常量为 G ,假设卫星只受地球引力,下列说法正确的是



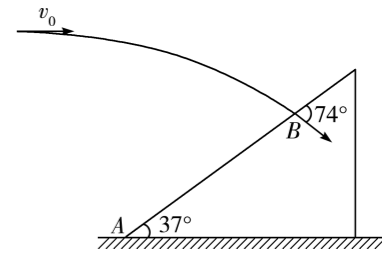
- A. 卫星在近地点与远地点的速度大小之比为 3:1
- B. 卫星在近地点与远地点的加速度大小之比为 3:1
- C. 地球的质量为 $\frac{16\pi^2 R^3}{Gt^2}$
- D. 地球表面的重力加速度大小为 $\frac{64\pi^2 R}{t^2}$

7. 如图所示的圆锥筒开口向上, O' 为圆锥筒的顶点, O 点为底面圆的圆心,圆锥筒的母线与水平面的夹角为 $\theta = 37^\circ$ 。一可视为质点、质量为 $m = 0.2 \text{ kg}$ 的物体放在圆锥筒内壁,给物体一沿内壁向下的初速度,物体刚好匀速下滑。将物体放在距离 O' 点 $L = 1.5 \text{ m}$ 处,现让圆锥筒绕中心轴线 OO' 以角速度 ω 匀速转动,物体随圆锥筒做圆周运动且始终相对圆锥筒静止。假设物体与圆锥筒间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$,则下列说法正确的是



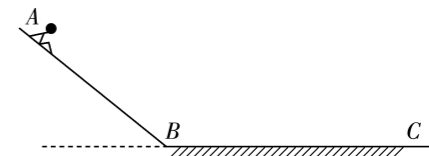
- A. 物体与圆锥筒间的动摩擦因数为 0.5
- B. 当 $\omega = 2.5 \text{ rad/s}$ 时,物体只受重力和支持力的作用
- C. 当 $\omega = 5 \text{ rad/s}$ 时,物体所受的摩擦力大小为 3 N
- D. 当 $\omega = 8 \text{ rad/s}$ 时,物体恰好不沿圆锥筒内壁上滑

8. 如图所示,以 10 m/s 的速度水平抛出的物体,飞行一段时间后撞在斜面上的 B 点,速度方向与斜面成 74° 角。已知斜面的倾角为 37° , B 点距地面的高度为 3 m , $\sin 37^\circ = 0.6$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力,以下说法中正确的是



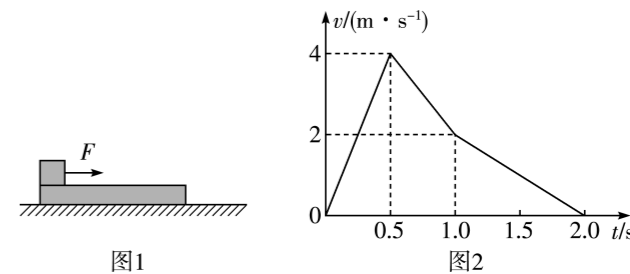
- A. 物体在空中飞行的时间是 $\frac{4}{3} \text{ s}$
- B. 物体撞击斜面时的速度大小为 12.5 m/s
- C. 抛出点距斜面底端 A 的水平距离为 7.5 m
- D. 抛出点距斜面底端 A 的水平距离为 3.5 m

9. 如图所示,游乐场的玻璃滑梯可简化为倾斜滑道 AB 和水平滑道 BC 两部分。 $t = 0$ 时某游客(视为质点)从 A 点由静止开始匀加速下滑,经过 B 点前后速度大小不变,之后在 BC 上做匀减速直线运动,最后停在 C 点。若第 6 s 末和第 12 s 末速度大小均为 6 m/s ,第 11 s 末速度大小为 8 m/s ,则



- A. 游客在第 11 s 末时处于减速阶段
- B. 游客在运动过程中的最大速度为 9 m/s
- C. 游客在运动全过程的路程为 75 m
- D. 游客在第 16 s 末运动到 C 点

10. 如图1所示,一质量为 1 kg 的长木板置于水平桌面上,木板左端放置一可看成质点的滑块。现对滑块施加一水平向右的恒定拉力 F ,在 F 的作用下滑块和木板发生相对滑动,在 $t = 0.5 \text{ s}$ 时撤去 F ,滑块运动的 $v-t$ 图像如图2所示。整个运动过程中,滑块始终不脱离木板,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是



- A. 木板与滑块间的动摩擦因数为 0.4
- B. 滑块的质量为 3 kg
- C. 拉力 $F = 21 \text{ N}$
- D. 木板至少长 1.5 m

二、非选择题:本大题共 5 小题,共 54 分。第 11 题 8 分,第 12 题 8 分,第 13 题 10 分,第 14 题 12 分,第 15 题 16 分。其中第 13~15 题解答时要求写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只有最后答案而无演算过程的不得分;有数值计算的,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (8 分) 某实验小组探究“两个互成角度的力的合成规律”,实验过程如下:

- a. 将橡皮绳的一端 E 固定,另一端连接两个轻质细绳套(如图1所示);
- b. 用两个弹簧测力计通过两细绳套共同拉动橡皮绳,使橡皮绳与细绳套的结点静止于 O 点,记录下 F_1 、 F_2 的大小及方向(如图2所示);

- c. 改用一个弹簧测力计单独拉伸橡皮绳,使前后两次力的作用效果相同,记录下此时 F 的大小及方向;
- d. 以 F_1 、 F_2 为邻边作平行四边形,画出对角线 F' ,并与力 F 进行比较(如图3所示)。

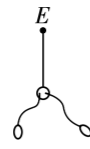


图1

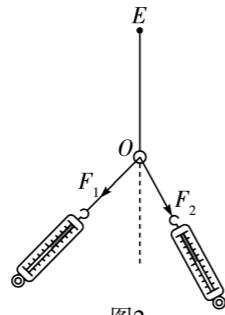


图2

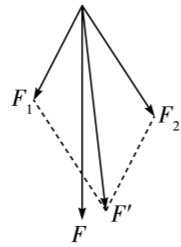


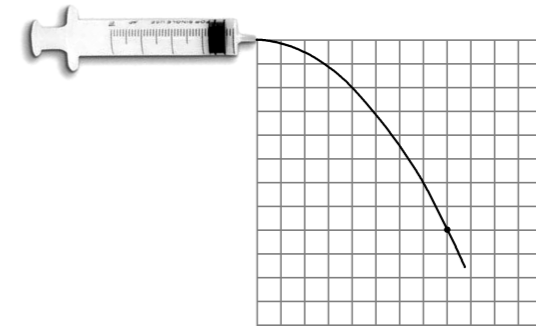
图3

- (1) 实验中,要求前后两次力的作用效果相同,指的是_____ (填选项标号)。
- A. 前后两次橡皮绳的伸长量相同
B. 橡皮绳沿同一方向伸长相同的长度
C. 两个弹簧测力计拉力 F_1 和 F_2 的大小之和等于一个弹簧测力计拉力的大小 F
- (2) 图3中的力 F 和力 F' ,一定沿橡皮绳 EO 方向的是_____ (填“ F ”或“ F' ”)。
- (3) 在该实验中,下列操作正确的是_____ (填选项标号)。
- A. 进行图2的实验操作时, F_1 、 F_2 的夹角越大越好
B. 测量时,橡皮绳、细绳和弹簧测力计应贴近并平行于木板
C. 弹簧测力计在不超过弹性限度的前提下,读数应适当大些
D. 在用两个弹簧测力计同时拉细绳时要注意使两个弹簧测力计的读数相等
- (4) 某次实验如图2所示, F_1 、 F_2 的夹角为锐角,现保持 F_2 的方向不变,并逐渐增大 F_1 、 F_2 的夹角至钝角,此过程中保持橡皮绳的结点在 O 点不动,关于 F_1 拉力大小的变化,下列结论正确的是_____ (填选项标号)。
- A. 逐渐增大
B. 先增大后减小
C. 逐渐减小
D. 先减小后增大

12. (8分) 物理小组的同学们研究平抛运动。

- (1) 同学们先查阅了相关资料,得知伽利略曾研究过平抛运动。伽利略推断:从同一炮台水平发射的炮弹,如果不受空气阻力,不论它们能射多远,在空中飞行的时间都是一样的。这实际上揭示了做平抛运动的物体飞行时间取决于_____。
- (2) 为了得到平抛物体的运动轨迹,同学们将一个注射器中装满红色水后,使注射器水平

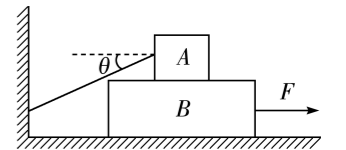
放置在桌面上。均匀用力推动活塞,可使水从出口水平射出,形成稳定的水柱,拍摄照片,即可得到平抛运动轨迹,如图所示。已知图中每个小方格的实际边长等于 l ,重力加速度为 g 。忽略空气阻力,水从喷水口射出时的速度大小 $v_0 =$ _____。



- (3) 若测得喷水口的横截面积为 S ,水的密度为 ρ ,忽略摩擦,则推动活塞时对水做功的功率 $P =$ _____ (用 ρ 、 S 、 v_0 表示)。

13. (10分) 如图所示,质量为 $M = 5.6 \text{ kg}$ 的木板 B 置于水平地面上,质量为 $m = 2 \text{ kg}$ 、可视为质点的物块 A 叠放在木板 B 上,轻绳一端固定于竖直墙上,另一端连接物块 A ,轻绳刚好处于伸直状态,轻绳与水平方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$ 。现用一水平恒力 $F = 36 \text{ N}$ 将木板 B 从物块 A 下方加速拉出,已知 A 、 B 之间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.5$, B 与地面之间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.1$,重力加速度大小 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

- (1) 拉出过程 A 、 B 之间滑动摩擦力的大小;
(2) 拉出过程木板 B 的加速度为多大。



14. (12分) 如图所示, 一根满足胡克定律的轻质弹性绳一端固定在竖直墙壁的 O 点, 另一端绕过固定在 P 处的光滑轻质定滑轮, 连接在一个质量为 m 的滑块上。初始时, 滑块静止在 P 点正下方地面上的 M 点, 对地面有压力。已知 P 、 M 间距离为 d , 弹性绳的原长恰好等于 OP 间距, 弹性绳的劲度系数为 k , 滑块与地面间的动摩擦因数为 μ 。现对滑块施加水平向右的恒力, 滑块向右运动, 当滑块运动到弹性绳与地面的夹角为 $\theta = 37^\circ$ 时, 滑块的速度最大。滑块可视为质点, 重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 求:

- (1) 恒力 F 的大小;
- (2) 滑块的最大动能 E_{km} 。



15. (16分) 如图所示, 在地面上方的竖直平面内固定一细杆轨道 $ABCDE$, AB 为粗糙的长直轨道, 长为 $L = 6.5$ m, 与水平方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$, BCD 和 DE 段均为半径 $R = 1$ m 的光滑圆弧形轨道, AB 与 BCD 相切于 B 点, O_1 、 O_2 为圆心且连线水平, C 为圆弧形轨道的最低点, 距地面高度为 $h = 1.2$ m, E 为最高点且在 O_2 正上方。一质量为 $m = 0.4$ kg 的小球套在轨道 AB 上, 自轨道最高点 A 由静止释放, 小球经过 D 点时对轨道的压力大小为 4 N, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 g 取 10 m/s²。

- (1) 求小球与轨道 AB 间的动摩擦因数 μ ;
- (2) 在粗糙轨道上距 B 点 $s = 2.25$ m 有一点 P , 重新将小球自 P 点释放, 并同时施加水平向右的恒力 F , 在小球运动到 B 点时撤去恒力, 小球恰好能运动到圆弧轨道最高点 E , 求水平恒力 F 的大小; (结果用分式表示)
- (3) 改变对小球施加的外力 F 的大小, 使小球到达 E 点时, 轨道对小球的作用力恰好为 0 , 小球自 E 点飞出后与地面碰撞, 已知小球每次与地面碰撞反弹时, 沿水平方向的速度大小不变, 沿竖直方向的速度大小变为碰撞前竖直方向速度大小的一半, 忽略空气阻力, 求自 E 点抛出经过多少次碰撞后小球反弹的高度首次小于 0.02 m, 并求出自抛出至反弹后瞬间竖直速度为 0 过程的水平位移的大小。

