

高三物理考试

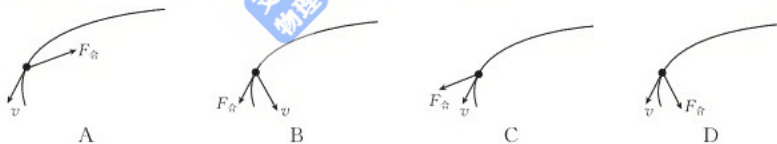
本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上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。

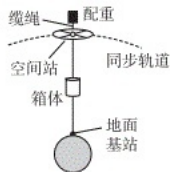
一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~7 题只有一项符合题目要求, 第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

1. 黄鹤楼濒临万里长江, 始建于三国吴黄武二年, 自古有“天下绝景”之美誉, 下列说法正确的是
A. 黄鹤楼一定不可看作质点
B. 黄武二年是时间间隔
C. 以江水为参考系, 黄鹤楼是运动的
D. 从黄鹤楼到武汉大学的位移和路程一定相等
2. 滑冰是很多人喜爱的运动。下列各图能表示运动员在弯道减速的是

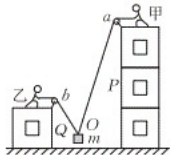


3. 一渔船横渡洪湖, 假设两岸的距离为 d , 船在静水中航行的速度为 v_1 , 水流速度为 v_2 , $v_1 < v_2$, 则该船的最短位移大小是
A. d B. $\frac{dv_2}{v_1}$ C. $\frac{dv_1}{v_2}$ D. $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$
4. 游客从蹦极的高台跳下直至下降到最低点, 整个运动看成在竖直方向, 游客初速度看成零, 不计空气阻力, 下列说法正确的是
A. 游客一直处于失重状态
B. 游客先做自由落体运动, 后做匀减速直线运动
C. 绳的拉力一直小于重力
D. 重力的瞬时功率先增大后减小

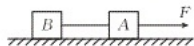
5. “太空电梯”由地面基站、缆绳、箱体、同步轨道上的空间站和配重组成,空间站相对地面静止,某时刻箱体停留在图中位置。下列说法正确的是



- A. 箱体内的人对箱体没有压力
 B. 配重的线速度大于同步空间站的线速度
 C. 箱体的角速度小于空间站的角速度
 D. 若同步空间站和配重间的缆绳断开,配重将做向心运动
6. 如图所示,甲、乙两人用绳 aO 和 bO 通过装在 P 楼和 Q 楼楼顶的定滑轮,将质量为 m 的物块由 O 点,沿直线 Oa 缓慢向上提升,则在物块由 O 点沿直线 Oa 缓慢上升的过程中,以下判断正确的是



- A. bO 绳中的弹力一直在减小
 B. bO 绳中的弹力先增大后减小
 C. aO 绳中的弹力先减小后增大
 D. aO 绳中的弹力一直在增大
7. 质量为 m_1 的物体 A 和质量为 m_2 的物体 B 放置在粗糙的水平面上,水平外力以恒定的功率 P 单独拉着物体 A 运动时,物体 A 的最大速度为 v_1 ;水平外力仍以相同的恒定功率 P 拉着物体 A 和物体 B 共同运动时,如图所示,物体 A 和物体 B 的最大速度为 v_2 ,且从静止到达到最大速度所用时间为 t ,空气阻力不计。物体 A 和 B 从静止到达到最大速度的过程中绳子作用在物体 B 上的拉力的冲量为

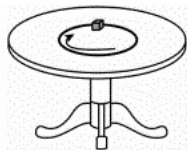


- A. $m_2 v_2$
 B. $\frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} Pt$
 C. $m_2 v_2 - \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} Pt$
 D. $m_2 v_2 + \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} Pt$
8. 劳动最光荣。暑假,小张同学帮家里干活,他提着一桶水水平匀速向前运动,下列说法正确的是

- A. 小张对桶做正功
 B. 桶的动量改变量为零
 C. 水对桶的压力是因为桶发生了形变
 D. 水的重力势能没有改变
9. 一小球自 5 m 高处自由下落,它与水平地面每碰撞一次后,速度大小减小为碰撞前瞬间的 $\frac{2}{3}$,不计空气阻力及碰撞时间,取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$,则下列说法正确的是

- A. 小球第二次下落的时间与第一次下落的时间之比为 $3 : 2$
 B. 小球第二次弹起的高度为第一次弹起高度的 $\frac{4}{9}$
 C. 小球运动的总时间约为 5 s
 D. 小球运动的总位移为 10 m

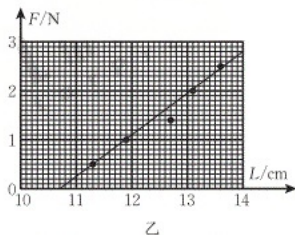
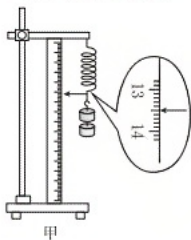
10. 如图所示,水平放置餐桌的桌面为圆形,半径为 R 。为方便用餐,中心放置一个可绕其中心轴转动的圆盘,圆盘半径为 r ,圆心与餐桌圆心重合。在圆盘的边缘放置一个质量为 m 的小物块,小物块与圆盘间的动摩擦因数为 μ_1 ,小物块与餐桌间的动摩擦因数为 μ_2 。最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为 g ,圆盘厚度及圆盘与餐桌间的间隙不计,小物块可看作质点。由静止开始,缓慢增加圆盘转速,则下列说法正确的是



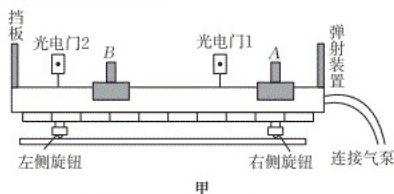
- A. 当圆盘的角速度增大到 $\omega = \sqrt{\frac{g\mu_1}{2r}}$ 时,小物块恰好从圆盘上滑落
 B. 小物块从圆盘上滑落后,小物块在餐桌上做匀速直线运动
 C. 若小物块从圆盘上滑落后,恰好停在餐桌的边缘,则小物块在桌面上滑动过程中因摩擦产生的内能等于 $\mu_2 mg \sqrt{R^2 - r^2}$
 D. 小物块在圆盘上的最大加速度可能大于小物块在桌面上运动时的加速度

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

11. (8 分)“祖冲之”研究小组用铁架台、弹簧和多个钩码,探究在弹性限度内弹簧弹力与弹簧伸长量的关系。如图甲所示,弹簧指针示数为 _____ cm;在以弹簧弹力 F 为纵轴、指针对应刻度 L 为横轴的坐标系中,连线得到的 $F-L$ 图像如图乙所示,根据图像得出:弹簧原长为 _____ cm,弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/cm(结果保留两位有效数字)。

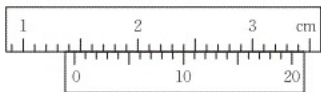


12. (9 分)如图甲所示,“伽利略”探究小组利用气垫导轨做“验证动量守恒定律”实验。滑块 A 和滑块 B 的质量(包括遮光条)分别为 m_1 和 m_2 。实验中弹射装置每次给 A 的初速度均相同, B 初始处于静止状态。 A 的遮光条两次通过光电门 1 的挡光时间分别为 Δt_1 、 Δt_3 , B 的遮光条通过光电门 2 的挡光时间为 Δt_2 。



- (1) 打开气泵,先取走滑块 B ,待气流稳定后将滑块 A 从气垫导轨右侧弹出,测得光电门 1 的挡光时间大于光电门 2 的挡光时间,为使导轨水平,可调节左侧底座旋钮,使轨道左端 _____ (填“升高”或“降低”)一些。

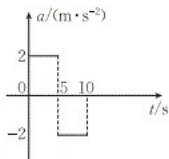
(2)用游标卡尺测量遮光条的宽度 d ,如图乙所示,其示数为_____mm。



乙

(3)经测量,滑块 A 、 B 上遮光条宽度相同,则验证动量守恒定律的表达式为_____ (用 m_1 、 m_2 、 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 表示)。

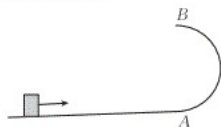
13. (9分)一物块在粗糙水平地面上受水平推力 F 的作用由静止开始运动, $t=5$ s 时撤去 F ,其加速度(a)—时间(t)图像如图所示,已知物块质量 $m=1$ kg,取重力加速度大小 $g=10$ m/s²,求:
- (1)物块与地面间的动摩擦因数 μ ;
 - (2) F 的大小;
 - (3)0~10 s,物块运动的位移大小 x 。



14. (16分)如图所示,平直轨道与半圆轨道相切于A点,B点是半径 $R=1\text{ m}$ 的半圆轨道的最高点,在直轨道上有一质量 $m=1\text{ kg}$ 的滑块,不计一切摩擦及空气阻力,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

(1)若滑块恰好可通过B点,求滑块的初动能 E_k ;

(2)若滑块在A点左方 x (单位m)的位置静止,现给其水平向右的恒力 F ,当滑块运动到A点时撤去 F ,滑块经B点后刚好可回到起点,求 F 的最小值及对应的 x 值。

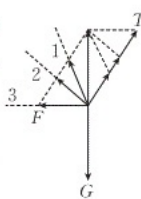


15. (18分)如图所示,质量为 2 kg 的木板静置于光滑水平面上,在木板上有三个质量均为 $m=1\text{ kg}$ 的小滑块甲、乙、丙,滑块甲位于木板左端,与木板间的动摩擦因数 $\mu=0.2$,滑块乙、丙底面光滑,相邻滑块间距均为 $d=0.5\text{ m}$,滑块碰撞后均粘在一起,碰撞时间极短,滑块可看作质点,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$,起初滑块都静止,现给滑块甲水平向右的初速度 $v_0=10\text{ m/s}$,滑块恰好没从木板上滑下,求:

- (1)滑块甲、乙碰后瞬间的速度大小 v_1 ;
- (2)滑块甲、乙与滑块丙碰前瞬间木板的速度大小 $v_木$;
- (3)摩擦产生的热量 Q ;
- (4)滑块甲从开始运动至与木板共速过程中运动的位移大小 x 。

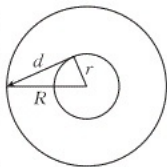


高三物理考试参考答案

1. C 【解析】本题考查运动的描述,目的是考查学生的理解能力。以江水为参考系,黄鹤楼是运动的,选项 C 正确,其余说法都不对。
2. A 【解析】本题考查曲线运动,目的是考查学生的推理论证能力。速度沿着轨迹的切线方向,合外力指向轨迹的凹侧,当速率减小时,合外力方向与速度方向的夹角大于 90° ,选项 A 正确。
3. B 【解析】本题考查渡河问题,目的是考查学生的推理论证能力。 $v_1 < v_2$, 则 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{d}{x}$, 解得 $x = \frac{dv_2}{v_1}$, 选项 B 正确。
4. D 【解析】本题考查失重及功率,目的是考查学生的推理论证能力。游客先做自由落体运动,后做加速度减小的加速运动,再做加速度增大的减速运动,选项 A、B、C 错误, D 正确。
5. B 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的推理论证能力。箱体停留在题图中位置,与空间站相对地面静止,空间站所受引力等于其所需向心力,则可知箱体所受引力一定大于箱体绕地球运动所需向心力,所以箱体对人有向上的支持力,选项 A 错误;根据“太空电梯”结构可知,配重和同步空间站、箱体三者的角速度相同,空间站的环绕半径小于配重的环绕半径,根据线速度与角速度的关系 $v = \omega r$ 可知配重的线速度大于同步空间站的线速度,选项 B 正确、C 错误;缆绳对配重有指向地球的拉力,所以该拉力与配重所受的万有引力的合力提供配重绕地球转动的向心力,所以向心力大于它本身受到的万有引力,缆绳断开,配重将做离心运动,选项 D 错误。
6. D 【解析】本题考查力的动态分析,目的是考查学生的推理论证能力。以物块为研究对象,分析受力情况:重力 G 、绳子 bO 的拉力 F 和绳子 aO 的拉力 T 。由平衡条件可知, F 和 T 的合力与 G 大小相等、方向相反,当将物块向上缓慢移动时, aO 绳方向不变,则 T 方向不变, bO 绳绕 O 点逆时针转动,作出力的合成图。图中 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ 的过程,由图可以看出 aO 绳的弹力 T 一直变大, bO 绳的弹力 F 先减小后增大,选项 D 正确。
- 
7. D 【解析】本题考查动量定理,目的是考查学生的推理论证能力。物体 A 受到的滑动摩擦力 $f_A = \frac{P}{v_1}$, 水平外力以恒定的功率 P 拉着物体 A 和物体 B 共同运动,有 $f_A + f_B = \frac{P}{v_2}$, 则 $f_B = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} P$, 由动量定理有 $I - f_B t = m_2 v_2 - 0$, 解得 $I = m_2 v_2 + \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} P t$, 选项 D 正确。
8. BD 【解析】本题考查功及弹力,目的是考查学生的理解能力。小张对桶没有做功,选项 A 错误;桶的动量改变量为零,选项 B 正确;水对桶的压力是因为水发生了形变,选项 C 错误;水的重力势能没有改变,选项 D 正确。
9. BC 【解析】本题考查碰撞及自由落体运动,目的是考查学生的创新能力。设小球第一次落

地时速度为 v_0 , 则有 $v_0 = \sqrt{2gh_0} = 10 \text{ m/s}$, 那么小球第二次落地速度 $v_1 = \frac{2}{3}v_0$, 根据 $v = gt$, 可知小球第一次下落的时间与第二次下落的时间之比为 $3:2$, 选项 A 错误; 小球第一次与地面相撞后弹起的高度 $h_1 = \frac{v_1^2}{2g} = 5 \times (\frac{2}{3})^2 \text{ m}$, 小球第二次与地面相撞后弹起的高度 $h_2 = \frac{v_2^2}{2g} = 5 \times (\frac{2}{3})^4 \text{ m}$, 所以小球第二次弹起的高度为第一次弹起高度的 $\frac{4}{9}$, 选项 B 正确; 小球第一次下落的时间 $t_0 = \sqrt{\frac{2h_0}{g}} = 1 \text{ s}$, 小球从第一次与地面相撞到第二次与地面相撞经过的时间 $t_1 = \frac{2v_1}{g} = \frac{2 \times \frac{4}{5}v_0}{g} = 2 \times \frac{2}{3} \text{ s}$, 小球从第二次与地面相撞到第三次与地面相撞经过的时间 $t_2 = \frac{2v_2}{g} = 2 \times (\frac{2}{3})^2 \text{ s}$, 由数学归纳推理得小球从第 n 次与地面相撞到第 $(n+1)$ 次与地面相撞经过的时间 $t_n = 2 \times (\frac{2}{3})^n$, 所以小球运动的总时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n = 1 + 2 \times [\frac{2}{3} + (\frac{2}{3})^2 + \dots + (\frac{2}{3})^n] = 5 \text{ s}$, 选项 C 正确; 小球最终停在地面上, 总位移为 5 m , 选项 D 错误。

10. CD **【解析】** 本题考查圆周运动, 目的是考查学生的模型建构能力。当小物块所受静摩擦力最大时, 设角速度为 ω_1 , 则 $m\omega_1^2 r = mg\mu_1$, 解得 $\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu_1 g}{r}}$, 此时小物块恰好要从圆盘上滑落, 选项 A 错误; 小物块从圆盘上滑落后, 在餐桌上将做匀减速直线运动, 选项 B 错误; 小物块从圆盘上滑落后, 恰好停在餐桌边缘的运动轨迹如图所示, 位移 $d = \sqrt{R^2 - r^2}$, 则产生的内能 $Q = fd = \mu_2 mg \sqrt{R^2 - r^2}$, 选项 C 正确; 小物块在圆盘上的最大加速度 $a_1 = \frac{mg\mu_1}{m} = g\mu_1$, 小物块在桌面上的加速度大小 $a_2 = \frac{mg\mu_2}{m} = g\mu_2$, 由于不知道两个动摩擦因数之间的关系, 因此小物块在圆盘上的最大加速度可能大于小物块在桌面上运动时的加速度, 选项 D 正确。



11. 13.50 (2分) 10.70 (3分) 0.85 (3分)
- 【解析】** 本题考查探究弹簧弹力与弹簧伸长量的关系, 目的是考查学生的实验探究能力。刻度尺的示数为 13.50 cm; 弹力为 0 时, 弹簧原长为 10.70 cm; 根据胡克定律 $F = kx$ 可知, 图像斜率的物理意义为弹簧的劲度系数, $k = \frac{2.80}{14.00 - 10.70} \text{ N/cm} = 0.85 \text{ N/cm}$ 。

【评分细则】 第 2 空 10.60~10.80 都算对, 第 3 空 0.82~0.88 都算对。

12. (1) 升高 (3分)
- (2) 14.50 (3分)
- (3) $\frac{m_1}{\Delta t_1} = \frac{m_2}{\Delta t_2} - \frac{m_1}{\Delta t_3}$ (3分)

【解析】本题考查验证动量守恒定律,目的是考查学生的实验探究能力。

(1)打开气泵,先取走滑块B,待气流稳定后将滑块A从气垫导轨右侧弹出,根据 $v = \frac{d}{\Delta t}$,测得光电门1的挡光时间大于光电门2的挡光时间,表明滑块运动相同的距离时,时间变短,速度变大,做加速运动,为使导轨水平,可调节左侧底座旋钮,使轨道左端升高一些。

(2)遮光条的宽度 $d = 14 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm} \times 10 = 14.50 \text{ mm}$ 。

(3)根据动量守恒定律得 $m_1 \cdot \frac{d}{\Delta t_1} = m_2 \cdot \frac{d}{\Delta t_2} - m_1 \cdot \frac{d}{\Delta t_3}$,解得 $\frac{m_1}{\Delta t_1} = \frac{m_2}{\Delta t_2} - \frac{m_1}{\Delta t_3}$ 。

【评分细则】第(3)问其他合理表达式也算对。

13. **【解析】**本题考查匀变速直线运动及牛顿第二定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)5 s~10 s,物块做匀减速直线运动

$$\mu mg = ma \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $\mu = 0.2$ 。(1分)

(2)0~5 s,由牛顿第二定律得

$$F - \mu mg = ma' \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $F = 4 \text{ N}$ 。(2分)

(3)由匀变速直线运动的位移公式可得

$$x = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \text{ m} = 50 \text{ m}。 \quad (2 \text{ 分})$$

【评分细则】求位移时其他合理解法也算对。

14. **【解析】**本题考查平抛运动及机械能守恒定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(1)滑块恰好可通过B点

$$mg = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

滑块从A点到B点由机械能守恒定律得

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 + 2mgR \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $E_k = 25 \text{ J}$ 。(2分)

(2)滑块从起点到B点由动能定理得

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = Fx - 2mgR \quad (2 \text{ 分})$$

滑块从B点回到起点做平抛运动

水平方向有 $x = v_1 t$ (2分)

竖直方向有 $2R = \frac{1}{2}gt^2$ (2分)

整理得 $F = \frac{5x}{4} + \frac{20}{x}$ (1分)

由基本不等式可得当 $\frac{5x}{4} = \frac{20}{x}$ 时, F 取最小值 (1分)

即 $x=4\text{ m}$ 时, F 取最小值 10 N (2分)

【评分细则】求 F 的最小值时其他方法也算对。

15.【解析】本题考查动量守恒定律及功能关系,目的是考查学生的模型建构能力。

(1)由动能定理得

$$\mu mgd = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1\text{分})$$

滑块甲、乙碰撞,由动量守恒定律得

$$mv = 2mv_1 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{7\sqrt{2}}{2} \text{ m/s.} \quad (1\text{分})$$

(2)由动能定理得

$$\mu mgd = \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_2^2 \quad (1\text{分})$$

由动量守恒定律得

$$2mv_2 = 3mv_3 \quad (1\text{分})$$

$$mv_0 = 2mv_2 + 2mv_4 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{\sqrt{94}}{3} \text{ m/s, } v_4 = (5 - \frac{\sqrt{94}}{2}) \text{ m/s.} \quad (1\text{分})$$

(3)对整体由动量守恒定律得

$$mv_0 = 5mv' \quad (1\text{分})$$

$$\text{第一次碰撞产生的热量 } Q_1 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{第二次碰撞产生的热量 } Q_2 = \frac{1}{2} \times 2mv_2^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_3^2 \quad (1\text{分})$$

$$Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 5mv'^2 - Q_1 - Q_2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } Q = \frac{23}{3} \text{ J.} \quad (1\text{分})$$

$$(4)Q = \mu mgL \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } L = \frac{23}{6} \text{ m} \quad (1\text{分})$$

$$\text{由牛顿第二定律得 } \mu mg = 2ma \quad (1\text{分})$$

$$v'^2 = 2ax_0 \quad (1\text{分})$$

$$x = L + x_0 \quad (1\text{分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{35}{6} \text{ m.} \quad (1\text{分})$$

【评分细则】其他合理解法也算对。