

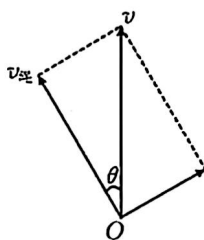
## 高三物理试卷参考答案

1. D 【解析】本题考查矢量的方向,目的是考查学生的理解能力。对于同一过程,路程不可能小于位移,选项 A 错误;在笔尖沿直线从  $a$  点由静止开始运动到  $b$  点停止的过程中,笔尖的速度方向一直由  $a$  到  $b$ ,加速度方向先由  $a$  到  $b$  后由  $b$  到  $a$ ,所受摩擦力方向由  $b$  到  $a$ ,选项 B、C 错误,选项 D 正确。
2. B 【解析】本题考查圆周运动,目的是考查学生的理解能力。若火车转弯的速度超过规定速度,火车将做离心运动,则外轨对火车轮缘会有挤压作用,选项 A 错误;“水流星”表演中,装满水的桶转动到最高点的速度越大,水越不容易洒出,选项 B 正确;当衣服在滚筒内壁做匀速圆周运动时,衣服在最高点的合力与在最低点的合力大小相等,选项 C 错误;若凹桥最低点的曲率半径为  $R$ ,汽车安全通过凹桥最低点的速度满足  $F_N - mg = m \frac{v^2}{R}$ ,可得  $F_N = mg + m \frac{v^2}{R}$ ,选项 D 错误。
3. C 【解析】本题考查  $v-t$  图像,目的是考查学生的理解能力。由题图可知,机器人 A 做匀加速直线运动,选项 A 错误;机器人 B 先做匀加速直线运动,后做匀速直线运动,选项 B 错误; $v-t$  图像中图线与纵轴围成的面积表示对应时间内的位移,由题图知,在  $0 \sim t$  时间内机器人 B 的位移比机器人 A 的位移大,机器人 B 的平均速度比机器人 A 的平均速度大,选项 C 正确、D 错误。
4. C 【解析】本题考查物体的平衡,目的是考查学生的理解能力。对物块 Q 受力分析,小球 P 对物块 Q 的摩擦力方向竖直向上,根据牛顿第三定律可知,小球 P 受到物块 Q 竖直向下的摩擦力,选项 A、B 错误;把小球 P 和物块 Q 看成一个整体,有  $T \cos \theta = (m_1 + m_2)g$ ,  $T \sin \theta = F_{N1}$ ,解得  $T = 20 \text{ N}$ ,  $F_{N1} = 12 \text{ N}$ ,选项 C 正确、D 错误。
5. D 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的推理论证能力。设小孩从斜坡顶端滑到底端的时间为  $t$ ,加速度大小为  $a$ ,由运动学公式有  $x = \frac{1}{2}at^2$ ,  $x - x_1 = \frac{1}{2}a(t_1 - t_2)^2$ ,解得  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ,  $t = 10 \text{ s}$ ,由  $v = at$ ,解得  $v = 20 \text{ m/s}$ ,选项 A、B 错误;由牛顿第二定律有  $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma$ ,解得  $\mu = 0.5$ ,选项 C 错误、D 正确。
6. A 【解析】本题考查圆周运动,目的是考查学生的推理论证能力。设绳子与水平方向的夹角为  $\theta$ ,则有  $F \cos \theta = m\omega^2 L \cos \theta$ ,解得  $m = \frac{F}{\omega^2 L}$ ,选项 A 正确;若只再知道整体的合力  $F_{合}$ ,则有  $m_{总} = \sqrt{F_{合}^2 - F_{绳}^2}$ ,可求出整体的质量,选项 B 错误;若只再知道整体做圆周运动的半径  $r$ ,则有  $\tan \theta = \frac{\sqrt{L^2 - r^2}}{r}$ ,由  $\frac{mg}{ma} = \tan \theta$ ,解得  $a = \frac{gr}{\sqrt{L^2 - r^2}}$ ,选项 C 错误;若只再知道绳子与水平方向的夹角  $\theta$ ,由  $\frac{mg}{ma} = \tan \theta$ ,  $a = \frac{4\pi^2}{T^2} L \cos \theta$ ,可求出整体的运动周期,选项 D 错误。

7. A 【解析】本题考查运动的合成与分解,目的是考查学生的模型建构能力。

设车的加速度大小为  $a$ , 经过时间  $t$ , 绳与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 如图所示, 将球的速度  $v$  分解, 可知沿绳方向的分速度  $v_{\text{绳}} = v \cos \theta$ , 即该时刻球的速度大小

$v = \frac{v_0 + at}{\cos \theta} > \frac{v_0}{\cos \theta}$ , 选项 A 正确; 车做匀加速直线运动, 因球上滑过程中  $\theta$



角将增大, 故球做非匀加速运动, 选项 B 错误; 若球处于平衡状态, 受三个力作用, 设绳对球的

拉力大小为  $T$ 、墙对球的弹力大小为  $N$ , 可知  $T = \frac{mg}{\cos \theta}$ ,  $N = mg \tan \theta$ , 因球加速上滑, 所以该

时刻绳对球的拉力大于  $\frac{mg}{\cos \theta}$ , 选项 C、D 错误。

8. AD 【解析】本题考查超重和失重, 目的是考查学生的理解能力。由题图可知,  $t=0$  时刻运

动员受到的支持力大小为 500 N, 即该运动员受到的重力大小为 500 N, 质量为 50 kg, 选项 A

正确;  $t_1$  时刻, 该运动员对传感器的压力小于运动员受到的重力,  $t_2$  时刻, 该运动员对传感器的

压力大于运动员受到的重力, 故  $t_1 \sim t_2$  内该运动员先处于失重状态后处于超重状态, 选项

B 错误;  $t_1$  时刻, 该运动员的加速度大小  $a_1 = \frac{mg - F_1}{m} = 6 \text{ m/s}^2$ , 方向竖直向下, 选项 C 错误;

9. BC 【解析】本题考查牛顿运动定律的应用, 目的是考查学生的推理论证能力。将加速度  $a$

沿水平方向和竖直方向进行分解, 水平方向的加速度大小  $a_x = a \cos \theta$ , 竖直方向的加速度大小

$a_y = a \sin \theta$ , 对游客, 由牛顿第二定律, 在竖直方向上有  $F_y - mg = ma_y$ , 解得  $F_y = mg + ma \sin \theta$ , 在水平方向上有  $F_x = ma_x$ , 解得  $F_x = m a \cos \theta$ , 车厢对游客的作用力大小  $F_1 =$

$\sqrt{F_x^2 + F_y^2} = m \sqrt{g^2 + 2ag \sin \theta + a^2}$ , 同理可得悬臂对车厢的作用力大小  $F_2 =$

$(m + M) \sqrt{g^2 + 2ag \sin \theta + a^2}$ , 选项 A 错误、B 正确; 由匀加速直线运动的规律可知, 相邻相

等时间内的位移的比值不大于  $\frac{1}{3}$ , 选项 C 正确; 若游客在时间  $t$  内上升的高度为  $h$ , 则游客在

该时间内的平均速度大小为  $\frac{h}{t \sin \theta}$ , 选项 D 错误。

10. AC 【解析】本题考查圆周运动, 目的是考查学生的模型建构能力。由于物体 A、B 及物体

C 能随转台一起匀速转动, 因此三个物体受到的力均为静摩擦力, 静摩擦力提供向心力,

则物体 B 对物体 A 的摩擦力一定为  $F_{f1} = A \omega^2 r$ , 又有  $0 < F_{f1} \leq f_{\text{max}} = 2\mu mg$ , 由于角速度

大小不确定, 因此物体 B 对物体 A 的摩擦力不一定达到最大静摩擦力  $2\mu mg$ , 选项 A 正确、

B 错误; 若物体 B 对物体 A 的静摩擦力达到最大静摩擦力, 则有  $2\mu mg = 2m\omega_1^2 r$ , 解得  $\omega_1 =$

$\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ , 若转台对物体 B 的静摩擦力达到最大静摩擦力, 对物体 A、B 整体有  $3\mu mg =$

$3m\omega_2^2 r$ , 解得  $\omega_2 = \sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ , 若转台对物体 C 的静摩擦力达到最大静摩擦力, 则  $\mu mg = m\omega_3^2 \times$

1.  $5r$ , 解得  $\omega_3 = \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$ , 可知  $\omega_1 = \omega_2 > \omega_3$ , 由于物体 A、B 及物体 C 均随转台一起匀速转动, 因此转台的角速度需要满足  $\omega \leq \omega_3 = \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$ , 该分析表明, 当角速度缓慢增大时, 物体 C 所受摩擦力先达到最大静摩擦力, 即若转台的角速度缓慢增大, 最先滑动的是物体 C, 选项 C 正确、D 错误。

11. 0.36 (2分) 正 (2分) 0.29 (2分) 反 (1分)

**【解析】** 本题考查探究加速度与力、质量的关系, 目的是考查学生的实验探究能力。

探究加速度与力的关系, 根据质量  $m = 0.36 \text{ kg}$  整理数据, 发现力  $F$  等量变化 ( $\Delta F = 0.05 \text{ N}$ ), 加速度  $a$  等量变化 ( $\Delta a = 0.14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ), 即在误差允许的范围内, 加速度与合力成正比; 探究加速度与质量的关系, 根据力  $F = 0.29 \text{ N}$  整理数据, 发现质量  $m$  增大, 加速度  $a$  减小, 质量和加速度的乘积保持  $0.29 \text{ N}$  不变, 即在误差允许的范围内, 加速度与质量成反比。

**【评分细则】** 其他答案均不给分。

12. (1) 几乎同时 (1分) 自由落体 (1分)

(2) 水平 (2分)  $\sqrt{\frac{y_2 - y_1}{g}}$  (2分)  $\frac{y_1 + y_2}{2} \sqrt{\frac{g}{y_2 - y_1}}$  (2分)

**【解析】** 本题考查探究平抛运动, 目的是考查学生的实验探究能力。

(1)  $b$  球由静止开始自由下落, 可观察到两小球几乎同时落地, 所以可以判断出  $a$  球在竖直方向做自由落体运动。

(2) 为使钢球做平抛运动, 轨道斜槽 PQ 末端水平; 由于平抛运动的竖直分运动是自由落体运动, 由  $y_2 - y_1 = gT^2$ , 解得钢球从 A 点运动到 B 点的时间  $T = \sqrt{\frac{y_2 - y_1}{g}}$ , 钢球在 B 点时

竖直方向上的分速度大小  $v_y = \frac{y_1 + y_2}{2T} = \frac{y_1 + y_2}{2} \sqrt{\frac{g}{y_2 - y_1}}$ 。

**【评分细则】** 第(2)问第 2 空写成  $\frac{\sqrt{g(y_2 - y_1)}}{g}$  或其他形式, 只要正确均给分; 第(2)问第 3 空

写成  $\frac{y_1 + y_2}{2(y_2 - y_1)} \sqrt{g(y_2 - y_1)}$  或其他形式, 只要正确均给分。

13. **【解析】** 本题考查牛顿运动定律的应用, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 对木块和铁箱整体, 由牛顿第二定律有  $\mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a_1$  (1分)

解得  $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$  (1分)

(2) 对木块, 由牛顿第二定律有  $F_N = m_2 a_1$  (1分)

解得  $F_N = 0.6 \text{ N}$ 。 (1分)

(2) 撤去拉力时, 木块和铁箱整体的速度大小  $v = a_1 t_1$ , 且  $t_1 = 6 \text{ s}$  (1分)

此后木块做匀速直线运动, 有  $x_1 = vt_2$ , 且  $t_2 = 2 \text{ s}$

$$\text{铁箱加速度大小 } a_2 = \frac{\mu(m_1 + m_2)g}{m_1} = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{铁箱减速到零的时间 } t_3 = \frac{v}{a_2} = 7.2 \text{ s} > t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故铁箱的位移大小 } x_2 = vt_2 - \frac{1}{2}a_2 t_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$L = x_1 - x_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L = 5 \text{ m}. \quad (1 \text{ 分})$$

【评分细则】其他方法正确均可得分。第(1)问共4分,第(2)问共6分。

14. 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理论证能力。

$$(1) \text{ 运动员从 } a \text{ 处做平抛运动, 竖直位移大小 } y = L \sin 30^\circ = 25 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据自由落体运动公式有 } y = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \sqrt{5} \text{ s}. \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 水平位移大小 } x = L \cos 30^\circ = 25\sqrt{3} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{运动员在水平方向上做匀速运动, 则有 } x = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0 = 5\sqrt{15} \text{ m/s}. \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 采用正交分解法, 将该运动分解在沿坡面和垂直于坡面的两个方向上, 建立坐标系, 则运动员在沿坡面方向( $x$ 轴)上做匀加速直线运动, 在垂直坡面方向( $y$ 轴)上做匀减速直线运动, 则有

$$v_{0y} = v_0 \sin 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_y = g \cos 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_{0y}^2 = 2a_y x_m \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_m = \frac{25\sqrt{3}}{8} \text{ m}. \quad (1 \text{ 分})$$

【评分细则】其他方法正确均可得分。整个解题过程中都没有必要的文字说明的扣1分。

15. 【解析】本题考查圆周运动, 目的是考查学生的模型建构能力。

$$(1) \text{ 滑块在 } B \text{ 点的向心加速度大小 } a_n = \frac{v_B^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{加速度大小 } a = \sqrt{a_n^2 + g^2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a = \frac{\sqrt{23}}{2} g. \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 滑块运动到 } C \text{ 点时, 向心加速度的大小分别为 } a_1 = \frac{v_C^2}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_2 = \frac{v_C^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

设弹力的大小分别为  $F_1$ 、 $F_2$ 。