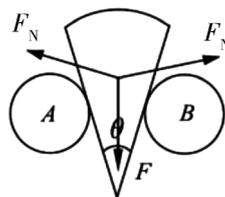


2023 年高一第二学期期末学业质量监测卷

物理试题参考答案及评分标准

1.D 【解析】排球受力是由于运动员的手恢复形变，故 A 错误；欲判断排球是否落于界内，要考虑排球的不同部位，故 B 错误；质量不变，惯性大小不变，故 C 错误；上升过程，排球受重力向下，处于失重状态，故 D 正确。

2.C 【解析】瓜子处于平衡状态，则压力 $F_N = \frac{F}{2 \sin \frac{\theta}{2}}$ ，若仅改



变 A 、 B 距离或扇形半径 r ， A 、 B 柱对瓜子的弹力方向不变，则大小也不变，故 AB 错误；若增大 θ ， F_N 减小，反之 F_N 增大，故 C 正确，D 错误。

3.C 【解析】水离开出水口后做抛体运动，所以灭火时应将“唧筒”的轴线不能指向着火点，故 A 错误；若将出水孔扩大一些，则推动把手的速度相比原来应适当快一些，才能使水喷出的速度大小不变，故 B 错误；当调大“唧筒”与水平面间的夹角，即水在竖直方向的初速度增大，所以竖直位移更大，将到达更高的着火点，故 C 正确；当调小“唧筒”与水平面间的夹角时，水在空中的时间减小，虽然水在水平方向的速度增大，但是不一定能使水达到更远的着火点，故 D 错误。

4.B 【解析】自行车前行运动过程中，转轮 A 、 B 、 C 的转动方向都是逆时针，故 A 错误；前后轮 A 、 B 的线速度相等，由于 A 、 C 啮合在一起故 A 、 C 线速度也相等，所以转轮 A 、 B 、 C 边缘线速度 v_A 、 v_B 、 v_C 之间的关系是 $v_A = v_B = v_C$ ，故 C 错误；由公式 $\omega = \frac{v}{r}$ 可知，线速度相等时，有转轮 A 、 B 、 C 线速度 ω_A 、 ω_B 、 ω_C 之间的关系是 $\omega_A < \omega_B < \omega_C$ ，故 B 正确；由公式 $a_n = \frac{v^2}{r}$ 可知，线速度相等时，有转轮 A 、 B 、 C 边缘向心加速度 $a_A < a_B < a_C$ ，

故 D 错误。

5.A 【解析】根据血液匀速流动，说明受力平衡，即血压产生的压力等于阻力，则在正常情况下有 $\Delta p S = F = f = kv^2$ ，血管变细后有 $\Delta p' S' = F' = f' = kv'^2$ ，因为在相同时间

内流过的血液量不变, 则有 $Svt = S'v't'$, 又 $S = \frac{\pi d^2}{4}$, $S' = \frac{\pi d'^2}{4}$, 所以 $\frac{S}{S'} = \frac{d^2}{d'^2}$, 所

以 $v' = \frac{d^2}{d'^2}v$ 。由 $f = kv^2$ 可知 $f' = \left(\frac{d}{d'}\right)^4 v$, 联立解得 $\Delta p' = \left(\frac{d}{d'}\right)^6 \Delta p$, 故选 A。

6.D 【解析】电梯舱内的物资与地球一起同轴转动时, 在距离地心为地球半径时受到电梯舱的弹力, 故线速度小于第一宇宙速度, 故 A 错误; 配重空间站轨道半径大于同步轨道, 由 $a_n = \omega^2 r$ 知其线速度和向心加速度均大于同步卫星。而由 $G\frac{Mm}{r^2} = ma_n$ 知同步卫星的加速度大于配重空间站所在轨道的正常运行卫星的加速度, 所以配重空间站内的宇航员的加速度大于同轨道卫星的运行加速度, 所以不是处于完全失重状态, 故 B 错误; 达到同步卫星轨道高度前, 物资所在高度越高, 受到电梯舱的弹力越小, 故 C 错误; 大于同步卫星轨道高度后, 物资所在高度越高, 弹力反向增大。太空电梯上各点具有相同的角速度, 根据 $v = \omega r$ 可知, 太空电梯上各点线速度与该点离地球球心的距离成正比, 故 D 正确。

7.A 【解析】双星系统: $G\frac{m^2}{L^2} = m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \frac{L}{2}$,

若存在未知天体 C: $G\frac{m^2}{L^2} + G\frac{mm_c}{\left(\frac{L}{2}\right)^2} = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \frac{L}{2}$, 又有 $\frac{T}{T_0} = k$, 解得 $m_c = \frac{1-k^2}{4k^2}m$,

故选 A。

8.C 【解析】小球 Q 做圆周运动, 设其速度为 v , 在水平方向的分速度为 $v\sin\theta$, 也为立方体 P 的水平速度, 则有此时 P 和 Q 的动能之比为

$$E_{kP} : E_{kQ} = \frac{1}{2}mv^2 \sin^2\theta : \frac{1}{2}mv^2 = \sin^2\theta : 1, \text{ 故选 C.}$$

9.BCD 【解析】根据 $v^2 = 2gh$ 可知出口下方 9 cm 处的速度约是 1 cm 处的 3 倍, 可知出口下方 9 cm 处的痕迹长度约是 1 cm 处的 3 倍, 故 A 错误、B 正确; 根据初速度为零的匀变速运动在相邻相等时间内的位移之比为 1:3:5, 可知从出口下落 0~3 cm 与 3~12 cm 的时间是相等的, 因砂粒随时间均匀漏下, 可知出口下方 0~3 cm 范围内的砂粒数约与 3~12 cm 范围的砂粒数相等, 故 D 正确; 根据初速度为零的匀变速运动在相邻相等位移的时

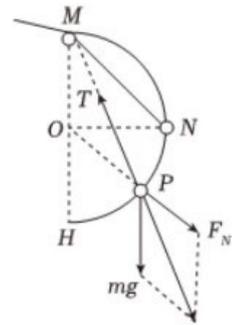
间之比为 $1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2})\dots$ ，可知从出口下方 0~3 cm 范围内砂粒数约为 3~6

cm 范围砂粒数的 $(\sqrt{2}+1)$ 倍，故 C 正确。

10.AD 【解析】在小圆环缓慢向上移动的过程中，小圆环处于三力平衡状态，如图，则有

$$\frac{mg}{MO} = \frac{F_N}{OP} = \frac{T}{MP}$$

由几何关系知， MP 变小， $MO=OP$ 且恒定不变，则 T 变小， $F_N=mg$ ，故 A 正确、B 错误；小圆环第一次在 N 点时与第二次在 N 点时，轻绳的拉力 T 在竖直方向的分力均等于重力 mg ，故两次拉力都相等，故 C 错误；小圆环第一次在 N 点时处于平衡状态，半圆环的弹力 F_N 等于轻绳在水平方向的分力；第二次在 N 点时处于非平衡状态，半圆环弹力 F_N 等于轻绳在水平方向的分力减去向心力，故两次弹力不相等，故 D 正确。



11.BCD 【解析】由图丙可知 $\omega = 2t$ ，则水斗速度 $v = \omega r = 0.2t$ ，故 A 错误；水斗匀加速

上升，加速度 $a=0.2 \text{ m/s}^2$ ，由牛顿第二定律可知 $F - (m + m')g = (m + m')a$ ，解得 $F=25.5$

N，故 B 正确；10 s 末时 $v_{10}=at=2 \text{ m/s}$ ，此时动能 $E_k = \frac{1}{2}(m + m')v_{10}^2 = 5 \text{ J}$ ，故 C 正确；

水斗匀加速上升，0~10 s 上升高度为 $h = \frac{1}{2}at^2 = 10 \text{ m}$ ，故机械能增加 $\Delta E_{\text{增}} = Fh = 255 \text{ J}$ ，

故 D 正确。

12.AB 【解析】小球停在 AB 的中点，可知物体的路程 $s = nL + \frac{L}{2}$ ，

$$\text{由动能定理 } -fs = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2, \text{ 得 } f = \frac{mv_0^2}{2\left(nL + \frac{1}{2}L\right)} \quad (n=0, 1, 2, \dots),$$

$$\text{代入数据得 } f = \frac{4}{2n+1} \text{ N} \quad (n=0, 1, 2, \dots),$$

$$\text{当 } n=0 \text{ 时, } f=4 \text{ N}; \text{ 当 } n=1 \text{ 时, } f=\frac{4}{3} \text{ N};$$

$$\text{当 } n=2 \text{ 时, } f=0.8 \text{ N}; \text{ 当 } n=3 \text{ 时, } f=\frac{4}{7} \text{ N}.$$

故选 AB。

13. (每空 3 分) (1) $L - \frac{1}{(\Delta t)^2} \quad \frac{Md^2}{2F}$ (2) BC (3) $mgL = M(\frac{d}{\Delta t})^2 + \frac{1}{4}m(\frac{d}{\Delta t})^2$

【解析】(1) 由动能定理 $FL = \frac{1}{2}M(\frac{d}{\Delta t})^2$, 则 $L = \frac{Md^2}{2F} \cdot \frac{1}{(\Delta t)^2}$, 则为了获得线性图像应

作 $L - \frac{1}{(\Delta t)^2}$ 图像, 该图像的斜率 $k = \frac{Md^2}{2F}$ 。

(2) 因此实验中应用了力传感器, 则不需要钩码质量 m 远小于滑块质量 M , 故 A 错误; 滑块运动过程中克服阻力做功, 使得滑块动能的变化量小于绳子拉力 F 做的功, 故 B 正确; 气垫导轨没有调节水平, 滑块要克服重力做功, 使得滑块动能的变化量小于绳子拉力 F 做的功, 故 C 正确; 因此实验中应用了力传感器, 则动滑轮的质量对实验无影响, 故 D 错误。

(3) 拉力对系统做功 $W = \frac{1}{2}mgL$, 滑块的速度 $v = \frac{d}{\Delta t}$, 则钩码的速度为 $v' = \frac{1}{2}v = \frac{d}{2\Delta t}$,

则系统动能的增量 $\frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}mv'^2 = \frac{1}{2}M(\frac{d}{\Delta t})^2 + \frac{1}{8}m(\frac{d}{\Delta t})^2$,

则若运动过程中系统机械能守恒, 则满足关系式 $mgL = M(\frac{d}{\Delta t})^2 + \frac{1}{4}m(\frac{d}{\Delta t})^2$ 。

14. (12 分) (1) 6 m (2) 58 J (3) 0.64 s

【解析】(1) 小球竖直方向做自由落体运动, 则

$$h = \frac{1}{2}gt^2, \text{ 运动时间 } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

小球水平方向做匀减速直线运动, 则

$$F = ma, \text{ 加速度为 } a = \frac{F}{m} = 20 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{小球落地的水平距离为 } x = v_0t - \frac{1}{2}at^2 = 6 \text{ m} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

(2) 小球从抛出至落地, 由动能定理

$$mgH - Fx = E_k - \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

解得 $E_k = 58 \text{ J} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

(3) 当合力与速度垂直时动能最小, 设此时速度与水平方向夹角为 θ

根据力的合成与运动的分解，可知 $\tan \theta = \frac{F}{mg} = \frac{v_y}{v_x}$ 2分

又 $v_x = v_0 - at'$ ， $v_y = gt'$ 2分

联立解得 $t' = 0.64 \text{ s}$ 1分

15. (12分) (1) $3.6 \times 10^4 \text{ N}$ (2) $7.2 \times 10^4 \text{ W}$ (3) $2 \times 10^4 \text{ J}$ $2.8 \times 10^5 \text{ J}$ 0

【解析】(1) 加速上升阶段，对轿厢和乘客受力分析，由牛顿第二定律：

$$T - (m + m_1)g = (m + m_1)a \text{1分}$$

解得 $T = 3.6 \times 10^4 \text{ N}$ 1分

(2) 当钢绳对轿厢拉力最大，轿厢速度最大时，钢绳对轿厢做功的功率最大，钢绳最大拉力为 $T = 3.6 \times 10^4 \text{ N}$ ，最大速度为 2 m/s ，则钢绳对轿厢做功的最大瞬时功率为

$$P = Tv \text{1分}$$

解得 $P = 7.2 \times 10^4 \text{ W}$ 1分

(3) 在加速下降过程中，位移 $h_1 = \frac{v^2}{2a} = 1 \text{ m}$ 1分

电动机做的功为 W_1 ，对轿厢和配重根据动能定理有

$$W_1 + mgh_1 - Mgh_1 = \frac{1}{2}(M + m)v^2 \text{1分}$$

解得 $W_1 = 2 \times 10^4 \text{ J}$ 1分

在匀速下降过程中，位移 $h_2 = 30 \text{ m} - 2h_1 = 28 \text{ m}$ 1分

电动机做的功为 W_2 ，对轿厢和配重根据动能定理有

$$W_2 + mgh_2 - Mgh_2 = 0 \text{1分}$$

解得 $W_2 = 2.8 \times 10^5 \text{ J}$ 1分

在减速下降过程中，位移 $h_3 = \frac{v^2}{2a} = 1 \text{ m}$

电动机做的功为 W_3 ，对轿厢和配重根据动能定理有

$$W_3 + mgh_3 - Mgh_3 = 0 - \frac{1}{2}(M + m)v^2$$

解得 $W_3 = 0$ 2 分

16. (12 分) (1) 9J (2) 68N (3) $0 < \mu \leq 0.43$ 或 $0.52 \leq \mu \leq 0.58$

【解析】(1) A 到 B 平抛有

$$v_{By}^2 = 2g[h - R(1 - \cos 53^\circ)]$$

解得 $v_{By} = 4\sqrt{2}\text{m/s}$ 1 分

$$\text{根据 } v_0 = \frac{v_{By}}{\tan 53^\circ},$$

解得 $v_0 = 3\sqrt{2}\text{m/s}$ 1 分

击打瞬间有 $W = \frac{1}{2}mv_0^2 = 9\text{J}$ 1 分

(2) A 到 C 根据动能定理有 $mgh = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 1 分

在 C 点由牛顿第二定律有 $F_N - mg = m\frac{v_C^2}{R}$ 1 分

联立解得 $F_N = 68\text{N}$ 。

由牛顿第三定律得小球到 C 点时对圆弧轨道的压力

$$F'_N = F_N = 68\text{N} \text{1 分}$$

(3) 恰好过 E 点 $mgsin37^\circ = m\frac{v^2}{r}$,

得 $v = \sqrt{gr \sin 37^\circ} = \sqrt{3}\text{m/s}$ 1 分

$$A \text{ 到 } E \text{ 有: } mgh - \mu_1 mgL_{CD} - mg \cdot 2r \cdot \sin 37^\circ = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $\mu_1 = 0.43$ 1 分

若恰好到圆弧 DE 的中点, 有

$$mgh - \mu_2 mgL_{CD} - mg \cdot r \cdot \sin 37^\circ = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $\mu_2 = 0.52$ 1 分

$$\text{恰好到 } D \text{ 点时 } mgh - \mu_3 mgL_{CD} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $\mu_3 = 0.58$ 1 分

综上分析得动摩擦因数取值范围为:

$$0 < \mu \leq 0.43 \text{ 或 } 0.52 \leq \mu \leq 0.58 \text{}$$

