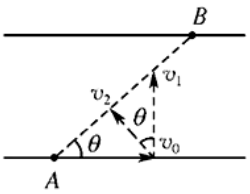
2024～2025学年高三10月质量检测卷·物理
参考答案、提示及评分细则

1. B　设水流速度为 v_0，第一次以最短时间过河，即船头方向始终指向对岸，则有 $v_1=v_0\tan\theta$，v_1 与 v_0 的大小关系不能确定，选项A错误；第二次以最短位移过河，即船头方向始终垂直 AB，则有 $v_2=v_0\sin\theta$，可得 $v_2<v_0$，选项B正确；作出速度示意图如图所示，则 $v_1:v_2=1:\cos\theta$，选项C错误；第一次过河时间 $t_1=\dfrac{AB}{\dfrac{v_0}{\cos\theta}}=\dfrac{AB\cos\theta}{v_0}$，第二次过河时间 $t_2=\dfrac{AB}{v_0\cos\theta}$，则 $t_1:t_2=\cos^2\theta:1$，选项D错误.



2. D　由于车轮不打滑，车轮与地面接触处相对地面静止，即以地面为参考系，车轮与地面接触处的速度为零，故气门芯在最低时的速度为零，选项A错误；自行车沿水平面的位移 $x=3\pi R$，该过程经历时间 $t=\dfrac{x}{v_0}=\dfrac{3\pi R}{v_0}$，选项B错误；由于气门芯在最低点的速度为零，根据运动的合成与分解，此时气门芯的线速度与 v_0 等大反向，选项C错误；此段时间气门芯的位移大小 $s=\sqrt{(2R)^2+(3\pi R)^2}=\sqrt{4+9\pi^2}R$，此过程气门芯的平均速度大小 $v=\dfrac{s}{t}=\dfrac{\sqrt{4+9\pi^2}v_0}{3\pi}$，选项D正确.

3. A　设每根细线与水平方向的夹角为 θ，由几何关系有，$\cos\theta=\dfrac{R}{L}=0.8$，选重物为研究对象，细线受拉力为 F，由力的平衡条件有 $3F\sin\theta=m_2g$，得 $F=10$ N，选项A正确、B错误；选上层圆环和重物为研究对象，每根细杆受的压力为 N，由力的平衡条件有 $4N=(m_1+m_2)g$，得 $N=7.5$ N，选项C、D错误.

4. D　设月球质量为 M，根据黄金代换公式 $g_0=\dfrac{GM}{R^2}$，月球密度 $\rho=\dfrac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}=\dfrac{3g_0}{4\pi GR}$，选项A错误；绕月卫星的最小周期，即近月卫星的周期，由万有引力提供向心力有 $\dfrac{GMm}{R^2}=m\dfrac{4\pi}{T_i^2}R$，得 $T_i=2\pi\sqrt{\dfrac{R}{g_0}}$，选项B错误；由 $\dfrac{GMm}{R^2}=ma$，载人飞船在 P、Q 点加速度之比 $a_P:a_Q=(R+h)^2:R^2$，选项C错误；根据开普勒第三定律有 $\dfrac{R^3}{T_i^2}=\dfrac{(R+\frac{h}{2})^3}{T^2}$，得 $T=\dfrac{\pi}{R}\sqrt{\dfrac{(2R+h)^3}{2g_0}}$，载人飞船从 Q 点到 P 点所用时间 $t=\dfrac{T}{2}=\dfrac{\pi}{2R}\sqrt{\dfrac{(2R+h)^3}{2g_0}}$，选项D正确.

5. C　在 $a-t$ 图像中，图形面积为速度的变化量，结合题意给出的初速条件可得，$t=1$ s时物块速度 $v_1=\dfrac{1}{2}\times2\times1$ m/s$=1$ m/s，选项A错误；$t=2$ s时物块速度 $v_2=1$ m/s$+2\times1$ m/s$=3$ m/s，设物块再经过时间 Δt 速度减为零开始反向加速，则有 $v_2-a'\cdot\Delta t=0$，解得 $\Delta t=3$ s，易知 $t=5$ s时物块开始反向运动，选项B错误；由运动的对称性可知，物块在第5 s内和第6 s内的位移等大反向，可知 $t=4$ s时和 $t=6$ s时物块的位置相同，选项C正确；0～5 s内物块速度变化量为零，0～6 s速度变化量大小等于第6 s内速度变化量大小，$\Delta v=a't_6=1$ m/s，选项D错误.

6. B　当木块 B 恰好不沿木块 A 的侧壁下滑时，两木块间弹力最小，对应外力最小，其加速度最小，选木块 B 为研究对象，则有 $\mu N=m_Bg$，$F-N=m_Ba$，对木块 A、B 整体有 $F=(m_A+m_B)a$，联立解得 $N=20$ N，$a=10$ m/s^2，$F=30$ N，选项 B 正确，A、C 错误；A、B 一起运动时，随外力 F 的增大，A、B 间的摩擦力大小始终等于木块 B 的重力，选项 D 错误.

7. D　根据题意受恒力作用，且 A、B 两点速度方向不共线，质点做匀变速曲线运动，由速度的图示可知，A、B 两点沿 x 轴方向速度分量相同，即沿 x 轴做匀速直线运动，沿 y 轴方向做匀减速运动，力 F 方向为 y 轴正方向，选项 A 错误；质点做类斜上抛运动，质点由 A 点到 B 点过程速度的变化量 $\Delta v=(v_{By}-v_{Ay})=0.6$ m/s，选项 B 错误；由 A 点到 B 点运动时间 $t=\frac{x}{v_x}=2$ s，沿 y 方向由动量定理有 $Ft=m(v_{By}-v_{Ay})$，得 $F=0.3$ N，选项 C 错误；其加速度 $a=\frac{F}{m}=0.3$ m/s^2，当沿 y 方向速度为零时距 x 轴的距离最小，$y=2d-\frac{v_{Ay}^2}{2a}=\frac{1}{3}$ m，选项 D 正确.

8. BD　这是“等时圆”，即两滑块经历相同时间到达光滑轨道的底端，合力 $F=mg\sin\theta$（θ 为轨道的倾角），$F_a<F_b$，因此合力对滑块 a 的冲量较小，滑块 a 的动量变化也较小，选项 A 错误，D 正确；重力的冲量大小、方向都相同，选项 B 正确；弹力 $F_N=mg\cos\theta$，$F_{Na}>F_{Nb}$，因此弹力对滑块 a 的冲量较大，选项 C 错误.

9. BC　设无人机加速度为 a，重物脱落时速度为 $v_0=at$，上升高度为 $h=\frac{1}{2}at^2$，重物脱落后做竖直上抛运动最后落到地面 $-h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$，得 $a=\frac{10}{3}$m/s^2，选项 A 错误；重物脱落时速度大小 $v_0=at=10$ m/s，选项 B 正确；重物上升距离地面最大高度 $H=\frac{1}{2}at^2+\frac{v_0^2}{2g}=20$ m，选项 C 正确；设重物落地时的速度大小为 v，由机械能守恒有 $v=\sqrt{v_0^2+2gh}=20$ m/s，选项 D 错误.

10. AC　两物块静止时弹簧压缩量为 x_1，由平衡条件有 $(m_A+m_B)g\sin 37°=kx_1$，得 $x_1=0.1$ m，设外力使弹簧再压缩 $x_2=0.2$ m 后撤去时两物块加速度为 a，由牛顿第二定律有 $k(x_1+x_2)-(m_A+m_B)g\sin 37°=(m_A+m_B)a_1$，得 $a_1=12$ m/s^2，选项 A 正确；当两物块间弹力为零时两者分离，此时物块 B 加速度 $a_2=g\sin 37°=6$ m/s^2，物块 A 加速度相同，即弹簧弹力恰好为零，即弹簧处于原长位置，此时两物块速度为 v_1，由机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}k(x_1+x_2)^2=(m_A+m_B)g\sin 37°(x_1+x_2)+\frac{1}{2}(m_A+m_B)v_1^2$，得 $v_1=\frac{3\sqrt{5}}{5}$ m/s，选项 B 错误；当两物块处于平衡状态时，其速度最大为 v_2，由机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}k(x_1+x_2)^2=(m_A+m_B)g\sin 37°x_2+\frac{1}{2}kx_1^2+\frac{1}{2}(m_A+m_B)v_2^2$，得 $v_2=\frac{2\sqrt{15}}{5}$ m/s，选项 C 正确；两者分离后物块 B 沿斜面向上运动到最高点时位移最大，$x=\frac{v_1^2}{2g\sin 37}=0.15$ m，选项 D 错误.

11. (1)6.860(6.859～6.862 均可，2 分)　(2)$\frac{d}{t_1}$(1 分)　$\frac{d}{t_2}$(1 分)

(3)$\frac{1}{2}(2M+m)\left[\left(\frac{d}{t_2}\right)^2-\left(\frac{d}{t_1}\right)^2\right]$(2 分)

解析：(1) 螺旋测微器读数 $d=6.5$ mm$+0.01\times36.0$ mm$=6.860$ mm.

(2)遮光片经过光电门 1、2 时的速度分别为 $v_1=\frac{d}{t_1}$，$v_2=\frac{d}{t_2}$.

(3)选系统为研究，根据机械能守恒定律有 $mgh=\frac{1}{2}(2M+m)\left[\left(\frac{d}{t_2}\right)^2-\left(\frac{d}{t_1}\right)^2\right]$，若上述表达式成立，即系统机械能守恒.

12. (1)ADE(2 分)　(2)0.29 m/s(1 分)　0.12 m/s²(2 分)　(3)$\frac{g}{k}$(1 分)　$\frac{b}{g}$(2 分)

解析:(1) 必须调整滑轮使细线与长木板保持平行,防止出现分力,选项 A 正确;释放滑块前滑块应靠近打点计时器一端,选项 B 错误;先接通电源然后释放释放滑块,选项 C 错误;调整木板水平,滑块重力才等于其压力,选项 D 正确;用托盘和砝码的重力代替细线拉力需要托盘和砝码质量远小于滑块质量,选项 E 正确.

(2)根据平均速度公式 $v_c=\frac{x_{bd}}{2T}=0.29$ m/s;根据逐差公式 $\Delta x=aT^2$,得 $a=\frac{x_{ce}-x_{ac}}{4T^2}=0.12$ m/s².

(3)由于托盘和砝码质量远小于滑块质量,拉力 $F=mg$,选滑块为研究对象,由牛顿第二定律有 $F-\mu Mg=Ma$,综合可得 $a=\frac{g}{M}m-\mu g$,在 $a-m$ 图像中,$\frac{g}{M}=k$,$\mu g=b$,则 $M=\frac{g}{k}$,$\mu=\frac{b}{g}$.

13. 解:(1)当两车速度相等时,相距最远,此时

$v=v_1-a_1t_1=v_2+a_2t_1$　(2 分)

解得 $t_1=2$ s,$v=10$ m/s　(2 分)

两车最远距离 $d=\frac{v_1+v}{2}t_1+x_0-\frac{v_2+v}{2}t_1=43.5$ m　(1 分)

(2)A 车刹车停下所用时间为 $t_2=\frac{v_1}{a_1}=4.5$ s　(1 分)

刹车距离 $x_A=\frac{v_1^2}{2a_1}=40.5$ m　(1 分)

B 车在这段时间的位移 $x_B=v_2t_2-\frac{1}{2}a_2t_2^2=47.25$ m$<x_0+x_A$　(1 分)

即 A 车停下后 B 车才追上 A 车,有 $x_0+x_A=v_2t_3+\frac{1}{2}a_2t_3^2$　(1 分)

解得 $t_3=6$ s　(1 分)

14. 解:(1)滑块 A 与木板 B 发生相对滑动时

滑块 A 加速度 $a_1=\frac{F-\mu m_1g}{m_1}$　(1 分)

木板 B 加速度 $a_2=\frac{\mu m_1g}{m_2}$　(1 分)

$a_1\geqslant a_2$,得 $F\geqslant 12$ N,即 F 的最小值为 12 N　(2 分)

(2)当 $F=16$ N 时

滑块加速度 $a_1=\frac{F-\mu m_1g}{m_1}=6$ m/s²　(1 分)

木板加速度 $a_2=\frac{\mu m_1g}{m_2}=4$ m/s²　(1 分)

设力 F 作用时间为 t_0 时,滑块恰好没有脱离木板,则

此过程两者相对位移 $x_0=\frac{1}{2}a_1t_0^2-\frac{1}{2}a_2t_0^2$　(1 分)

此时滑块速度 $v_1=a_1t_0$,木板速度 $v_2=a_2t_0$　(1 分)

撤去外力后滑块 A 加速度大小为 $a_3=\frac{\mu m_1g}{m_1}=2$ m/s²　(1 分)

再经过时间 t 两者达到共同速度 v,此时滑块恰好到达木板右端,则 $v=v_1-a_3t=v_2+a_2t$　(1 分)

$L-x_0=\frac{v_1+v}{2}t-\frac{v_2+v}{2}t$　(1 分)

解得 $t_0=\frac{\sqrt{6}}{2}$ s （1 分）

15. 解：(1)小球 A 先做自由落体运动，下落高度 $h=L$ 时

由机械能守恒有 $mgh=\frac{1}{2}mv^2$ （1 分）

细线拉紧时小球 A 沿细线方向分速度突变为零，沿切线方向分速度 $v_1=v\sin 60°$，设小球 A 到达最低点时速度为 v_2，则有

$\frac{1}{2}mv_1^2+mgL(1-\sin 30°)=\frac{1}{2}mv_2^2$ （1 分）

由牛顿第二定律有 $F-mg=m\frac{v_2^2}{L}$ （1 分）

联立两式解得 $F=35$ N，$v_2=6$ m/s （1 分）

(2)小球 A 与滑块 B 发生弹性碰撞，则有

$m_1v_2=m_1v_3+m_2v_4$ （1 分）

$\frac{1}{2}m_1v_2^2=\frac{1}{2}m_1v_3^2+\frac{1}{2}m_2v_4^2$ （1 分）

解得 $v_3=2$ m/s，$v_4=8$ m/s （1 分）

滑块 B 以 $v_4=8$ m/s 滑上传送带，滑块加速度 $a=\mu g=5$ m/s^2 （1 分）

滑块达到带速所用时间 $t_1=\frac{v_0-v_4}{a}=0.4$ s （1 分）

滑块位移 $x=\frac{v_0+v_4}{2}t_1=3.6$ m （1 分）

此后滑块与传送带一起做匀速运动，匀速运动时间 $t_2=\frac{d-x}{v_0}=0.6$ s （1 分）

滑块第一次在传送带上运动时间 $t=t_1+t_2=1.0$ s （1 分）

(3)滑块以传送带速度 $v_0=10$ m/s 滑上斜面，则

滑块在斜面上滑时加速度 $a_1=g\sin 37°+\mu g\cos 37°=10$ m/s^2 （1 分）

沿斜面下滑时加速度 $a_2=g\sin 37°-\mu g\cos 37°=2$ m/s^2 （1 分）

滑块第一次滑上斜面最远距离 $x_1=\frac{v_0^2}{2a_1}=5$ m （1 分）

设滑块返回斜面最低点时速度为 v_5，则

$v_5^2=2a_2x_1$，解得 $v_5=2\sqrt{5}$ m/s （1 分）

易知，滑块 B 第一次返回传送带后做类竖直上抛运动运动，以后每次返回传送带皆如此，每次滑块 B 冲上斜面上升的最大高度都要比前一次要低，最终滑块停在斜面最低点

设滑块 B 在斜面上运动的总路程为 s，则

由动能定理有 $-\mu m_2g\cos 37°s=0-\frac{1}{2}m_2v_0^2$ （1 分）

代入数据解得 $s=12.5$ m （1 分）