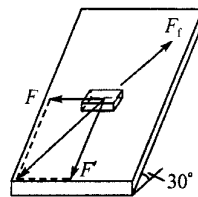


物理

参考答案、提示及评分细则

1. C 在 $0\sim 4$ s 的时间内甲和乙有最大距离时,甲和乙的速度相等,即 $t=3$ s 时甲和乙有最大距离。 $0\sim 3$ s 的时间内甲的位移大小为 $x_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \times 2 \times 20 \text{ m} + \frac{1}{2} \times (10+20) \times 1 \text{ m} = 35 \text{ m}$, $x_{\text{乙}} = \frac{1}{2} \times 3 \times 10 \text{ m} = 15 \text{ m}$,则在 $0\sim 4$ s 的时间内甲和乙之间的最大距离为 $\Delta x = x_{\text{甲}} + x_{\text{乙}} = 50 \text{ m}$,只有选项 C 正确。

2. B 对手机受力分析,受推力 F 、重力 G 、支持力 F_N 和静摩擦力 F_f ,将重力按照效果分解为沿斜面向下的分力 $F' = G \sin \theta = 1 \text{ N}$ 和垂直斜面向下的分力 $G \cos \theta = \sqrt{3} \text{ N}$,在与斜面平行的平面内,如图所示,则摩擦力大小 $F_f = \sqrt{F'^2 + F'^2} = 2 \text{ N}$ 。只有选项 B 正确。



3. D 将冰壶的运动过程倒过来看,冰壶从 O 开始做初速度为零的匀加速直线运动,由运动学公式可知 $x = \frac{1}{2} at^2$,则 $a = \frac{2x}{t^2}$,故位移与时间平方的比值为定值,所以 $\frac{L_1}{t_1^2} = \frac{L_2}{t_2^2} = \frac{L_3}{t_3^2}$;利用逆向思维,则从 O 点到 C 、 B 、 A 过程中速度越来越大,故平均速度越来越大,所以 $\frac{L_1}{t_1} > \frac{L_2}{t_2} > \frac{L_3}{t_3}$ 。只有选项 D 正确。

4. A 自由下落的位移 $h' = \frac{1}{2} gt_1^2 = 20 \text{ m}$,座椅自由下落结束时刻的速度 $v = gt_1 = 20 \text{ m/s}$,设座椅匀减速运动的总高度为 h ,则 $h = (50 - 14 - 20) \text{ m} = 16 \text{ m}$,由 $h = \frac{v}{2} t$ 得 $t = 1.6 \text{ s}$ 。设座椅匀减速阶段的加速度大小为 a ,座椅对游客的作用力大小为 F ,由 $v = at$ 得 $a = 12.5 \text{ m/s}^2$,由牛顿第二定律得 $F - mg = ma$,解得 $F = 1800 \text{ N}$ 。只有选项 A 正确。

5. D 在 $x-t$ 图象中,斜率代表速度,则甲的速度为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 10 \text{ m/s}$,选项 A 错误;在 $0\sim 8$ s 内,甲、乙的初、末位置相同,由题图可知,甲、乙间的距离先增大后减小,最后为 0,选项 B 错误;在 $x-t$ 图象中,由于乙可能不是抛物线,选项 C 错误; 0 到 8 s,甲、乙的位移相同,故平均速度相同,选项 D 正确。

6. C 根据牛顿第二定律可得 $a = \frac{F - \mu mg}{M}$,解得 $a = 3 \text{ m/s}^2$,选项 A 错误;撤去 F 之前,小物块只受摩擦力作用,故 $a_m = \mu g = 2 \text{ m/s}^2$, $\Delta x_1 = \frac{1}{2} at^2 - \frac{1}{2} a_m t^2$,解得 $\Delta x_1 = 0.5 \text{ m}$,选项 B 错误;刚撤去 F 时, $v = at = 3 \text{ m/s}$, $v_m = a_m t = 2 \text{ m/s}$,撤去 F 后,小车的加速度 $a' = \frac{\mu mg}{M} = 0.5 \text{ m/s}^2$,最终速度 $v' = v_m + a_m t' = v - a' t'$,解得 $v' = 2.8 \text{ m/s}$,选项 C 正确;在 t' 内,小物块和小车的相对位移 $\Delta x_2 = \frac{v^2 - v'^2}{2a} - \frac{v'^2 - v_m^2}{2a_m}$,解得 $\Delta x_2 = 0.2 \text{ m}$,最终小物块离小车主端的距离 $x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 0.7 \text{ m}$ 。选项 D 错误。

7. BC 跳高运动员在越杆时受到重力作用,处于非平衡状态,选项 A 错误;蹦床运动员在空中上升到最高点时速度为零,加速度为 g ,方向竖直向下,故处于完全失重状态,选项 B 正确;举重运动员把杠铃举过自己头顶

且停在最高点时,杠铃处于静止状态,即平衡状态,选项 C 正确;质量是惯性的唯一量度,助跑是为了跳出时速度大,跳得更远,选项 D 错误.

8. AC 由于小球处于静止状态,则 $mg\sin\theta=kx$,压缩小球直到弹簧缩短量为开始静止时的三倍时弹簧弹力的大小为 $3mg\sin\theta$,所以释放瞬间,加速度大小为 $a=\frac{F-mg\sin\theta}{m}=2g\sin\theta$,选项 A 正确;因 $mg\sin\theta=kx$ 时加速度为零,所以小球向上移动一段距离过程中加速度先减小后增大,选项 B 错误;速度先增大后减小,所以选项 C 正确、D 错误.

9. ABD 如果传送带足够长,从而使得物块向左不能滑出传送带,则物块先减速向左滑行,直到速度减为零,然后物块会在摩擦力的作用下向右加速运动. 如果 $v_1 < v_2$,物块向左的速度减至零后会在滑动摩擦力的作用下向右加速,当速度增大到与传送带速度相同时,物块还在传送带上,之后不受摩擦力,物块与传送带一起向右匀速运动,选项 B 正确;如果 $v_1 > v_2$,物块在传送带上向右运动时会一直加速,当速度大小增大到等于 v_2 时,物块恰好离开传送带;如果 $v_1 = v_2$,物块在传送带上时同样会先向左减速运动后向右加速运动,当速度大小增大到等于 v_1 时,物块恰好离开传送带,选项 A 正确;若 v_2 足够大,物块向左滑上传送带后始终做减速运动,直到离开传送带后继续以较小的速度在平台上向左滑行,选项 D 正确.

10. AB 物体的初速度 $v_0 = 30 \text{ m/s}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$,其上升时间 $t_1 = \frac{v_0}{g} = 3 \text{ s}$,上升高度 $h_1 = \frac{v_0^2}{2g} = 45 \text{ m}$;下降时间 $t_2 = 5 \text{ s} - t_1 = 2 \text{ s}$,下降高度 $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = 20 \text{ m}$. 末速度 $v = gt_2 = 20 \text{ m/s}$,方向竖直向下. 故 5 s 内的路程 $s = h_1 + h_2 = 65 \text{ m}$;位移 $x = h_1 - h_2 = 25 \text{ m}$,方向竖直向上;速度改变量 $\Delta v = v - (-v_0) = 50 \text{ m/s}$,方向竖直向下;平均速度 $v = \frac{x}{t} = 5 \text{ m/s}$,方向竖直向上. 综上可知,选项 A、B 正确.

11. (1)BCD(3分) (2)B(2分) (3) $\tan\theta - \frac{d^2}{2kg\cos\theta}$ (2分)

解析:(1)挡光板运动到光电门处滑块的速度 $v = \frac{d}{t}$;由动能定理有:

$$(mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta)L = \frac{1}{2}mv^2, \text{ 可得 } t^2 = \frac{d^2}{2g(\sin\theta - \mu\cos\theta)} \cdot \frac{1}{L}, \text{ 故选 BCD.}$$

(2)由以上分析知 $t^2 - \frac{1}{L}$ 图象是一条过原点的直线,可作 $t^2 - \frac{1}{L}$ 线性图象处理数据求 μ 值,选 B.

$$(3) \text{ 由 } k = \frac{d^2}{2g(\sin\theta - \mu\cos\theta)} \text{ 得 } \mu = \tan\theta - \frac{d^2}{2kg\cos\theta}$$

12. (1)2.50(2.48~2.52 也对)(1分) 4.00(3.98~4.02 也对)(1分) (2)C(2分) (3)AC 与表示分力 F_2 的 OB 长度相等,方向平行(1分) (4)A(2分)

解析:(1)由图可知:弹簧测力计的分度值为 0.1 N,两个弹簧测力计的读数分别为 2.50 N 和 4.00 N.

(2)实验操作时,每次拉橡皮条时,绳子结点位置不变,保证橡皮条形变相同,合力相同,A 项错误;不要直接沿细绳套的方向画直线,应靠近轻绳取两个相距较远的位置点两个点,将两点连线并画出方向,即为拉力的

方向,B项错误;若细绳倾斜,则绳子拉力倾斜,拉力的水平分力的合力与橡皮条弹力相平衡,因此细绳应平行于白纸拉动,C项正确;两细绳拉力不一定相等,D项错误.

(3)AC与表示分力 F_2 的OB长度相等,方向平行.

(4)一个力的作用效果与两个力的作用效果相同,它们的作用效果可以等效替代,故本实验采用等效替代法,A正确.

13. 解:(1)汽车速度 $v_0=20\text{ m/s}$,在 0.75 s 的反应时间内,

汽车匀速行驶的位移为 $x_1=v_0t_1=20\times 0.75\text{ m}=15\text{ m}$ (1分)

刹车后的位移为 $x_2=x-x_1=33\text{ m}-15\text{ m}=18\text{ m}$ (1分)

剩下的 18 m 汽车匀减速行驶,加速度大小 $a=-4\text{ m/s}^2$,由 $x_2=v_0t_2+\frac{1}{2}at_2^2$ (2分)

代入数据,得 $t_2=1\text{ s}$ (1分)

此时汽车速度 $v_1=v_0+at_2=20\text{ m/s}-4\times 1\text{ m/s}=16\text{ m/s}$ (1分)

驾驶员从发现情况至汽车走完 33 m 距离,一共需要时间 $t=0.75+1\text{ s}=1.75\text{ s}$ (1分)

(2)人穿过马路的时间为: $t_0=\frac{L}{v}=2.4\text{ s}$,可知行人不会有危险 (2分)

14. 解:(1)设徐惠琴起跳前匀加速助跑的加速度大小为 a_1 ,由已知可得 $v_0=0$, $v_1=9\text{ m/s}$, $x=32.4\text{ m}$.

由运动学公式 $v_1^2-v_0^2=2a_1x$ (1分)

可得 $a_1=1.25\text{ m/s}^2$ (2分)

(2)由自由落体运动学公式,落地瞬间的速度为 $v_1=\sqrt{2gh_2}=9\text{ m/s}$ (1分)

从接触软垫到速度减为零的时间 $t=0.90\text{ s}$,

据运动学公式 $0-v_1=a_2t$ (1分)

解得 $a_2=10\text{ m/s}^2$ (2分)

对人受力分析,据牛顿第二定律 $F-G=ma_2$ (1分)

解得 $F=1\,200\text{ N}$ (1分)

根据牛顿第三定律,徐惠琴从接触软垫到速度减为零的过程中对软垫的压力大小为 $1\,200\text{ N}$ (1分)

15. 解:设物块的质量为 m , $t=3\text{ s}$ 前后物块A的加速度大小分别为 a_1 、 a_1' ,细绳断裂后物块B的加速度大小为

a_2 ,由牛顿第二定律知绳子断裂前有:

$F-2\mu mg=0$ (1分)

绳子断裂后有 $F-\mu mg=ma_1$ (1分)

$t=3\text{ s}$ 后有 $\mu mg+\frac{1}{4}F=ma_1'$ (1分)

对物块B有 $\mu mg=ma_2$ (1分)

解得 $a_1=2\text{ m/s}^2, a_1'=3\text{ m/s}^2, a_2=2\text{ m/s}^2$ (2分)

(2) 设细绳断裂后, 物块 A 的位移分别为 $x_1, x_1', t=3\text{ s}$ 物体 A 的末速度为 v ,

根据运动学公式有 $x_1=v_0t+\frac{1}{2}a_1t^2$ (1分)

$v=v_0+a_1t$ (1分)

$v^2=2a_1'x_1'$ (1分)

细绳断裂后物块 B 的位移 x_2 , 有 $v_0^2=2a_2x_2$ (1分)

静止时两物块的间距 $\Delta x=l+x_1+x_1'-x_2$ (1分)

带入数据解得 $\Delta x=30\text{ m}$ (1分)

16. 解: (1) 行李箱做初速度为零的匀加速直线运动, 由位移公式可得 $x=\frac{1}{2}at^2$ (1分)

解得 $a=\sqrt{3}\text{ m/s}^2$ (1分)

对行李箱, 由牛顿第二定律得 $F\cos 30^\circ-\mu(mg-F\sin 30^\circ)=ma$ (1分)

解得 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$ (2分)

(2) 旅客松手时, 行李箱的速度 $v=at=2\sqrt{3}\text{ m/s}$ (1分)

旅客松手后, 由牛顿第二定律得 $\mu mg=ma'$ (1分)

解得 $a'=\frac{10\sqrt{3}}{3}\text{ m/s}^2$ (1分)

由匀变速运动的速度位移公式得行李箱的位移 $x'=\frac{0-v^2}{-2a'}=\frac{3\sqrt{3}}{5}\text{ m}$ (1分)

(3) 设拉力 F 与水平地面的夹角为 θ , 行李箱要在水平地面上运动, 则 $F\cos\theta-F_f\geq 0$ (1分)

$F_f=\mu F_N$ (1分)

在竖直方向上, 由平衡条件得 $F_N+F\sin\theta=mg$ (1分)

解得 $F\geq\frac{\mu mg}{\cos\theta+\mu\sin\theta}$ (1分)

由数学知识得 $\cos\theta+\frac{\sqrt{3}}{3}\sin\theta=\frac{2\sqrt{3}}{3}\sin(60^\circ+\theta)$ (1分)

当 $\theta=30^\circ$ 时, 拉力 F 最小, 最省力 (1分)